



Changements climatiques et résistances aux changements

Céline Patouillard, Jean-Yves Toussaint, Sophie Vareilles

► To cite this version:

Céline Patouillard, Jean-Yves Toussaint, Sophie Vareilles. Changements climatiques et résistances aux changements : Premières considérations à partir de l'étude de la diffusion des " techniques alternatives " d'assainissement - 1970-2010. Les cas de l'agglomération lyonnaise et du pays de Galles,. 2013. halshs-00967741

HAL Id: halshs-00967741

<https://shs.hal.science/halshs-00967741>

Submitted on 30 Mar 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

changements climatiques et résistances aux changements

*premières considérations à partir de l'étude de la diffusion des
« techniques alternatives » d'assainissement – 1970-2010. Les
cas de l'agglomération lyonnaise et du pays de Galles*

programme : PREPARED — Work Area 6 : Towards an Adaptive
Water Sensitive City Future

céline patouillard, jean-yves toussaint, sophie vareilles

décembre 2013

sommaire

introduction	5
1 le problème	5
2 le parti pris de la recherche	6
 éléments de problématique et hypothèses de recherche.....	 9
1 le cadre d'analyse mobilisé.....	9
1.1 la ville comme assemblage d'objets et dispositifs techniques.....	10
1.2 les dispositifs techniques comme offres en pratiques sociales.....	10
1.3 les individus, des acteurs raisonnables.....	11
2 le réseau, les techniques alternatives et les SUDS	12
1.1 le réseau.....	12
1.2 les techniques alternatives	14
1.3 les SUDS.....	15
3 les hypothèses de recherche.....	16
 les terrains et les dispositifs d'enquête	 18
1 les terrains	18
1.1 le Grand Lyon.....	18
1.2 le pays de Galles.....	19
1.3 les études de cas	21
2 les dispositifs d'enquête.....	22
2.1 l'analyse de documents.....	22
2.2 les entretiens	23
2.3 les données recueillies	25
 les études de cas.....	 27
1 le parc Jacob Kaplan (Lyon)	27
1.1 les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales	28
1.2 une chronologie du projet.....	29
1.3 des choix techniques, politiques, économiques et organisationnels.....	32

2 le parc technologique de Porte des Alpes (Saint-Priest).....	32
2.1 les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales	33
2.2 une chronologie du projet.....	37
2.3 des choix politiques, urbanistiques, techniques et économiques.....	42
3 les maisons individuelles de Cross Roads (Holywell)	42
3.1 les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales	43
3.2 une chronologie du projet.....	43
3.3 des choix économiques et techniques	45
4 le lotissement de Gatewen Road (Wrexham)	45
4.1 les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales	46
4.2 une chronologie du projet.....	48
4.3 des choix techniques, économiques et organisationnels	51
premières conclusions sur les choix techniques et les conditions d'évolution possible des pratiques en matière d'assainissement urbain.....	53
1 techniques alternatives et SUDS, des dispositifs techniques complémentaires au réseau	53
2 techniques alternatives et SUDS, des dispositifs organisationnels similaires à ceux du réseau	54
bibliographie.....	57
articles, ouvrages généraux et littérature grise	57
documents	60
annexes	62
annexe 1 – le contexte français de gestion des eaux pluviales : acteurs et cadres législatifs et réglementaires	62
annexe 2 – le contexte anglais de gestion des eaux pluviales : acteurs et cadres législatifs et réglementaires	65

introduction

Le programme PREPARED envisage les changements climatiques à l'aune des processus d'urbanisation et de la gestion des eaux urbaines¹. Il suppose que les villes actuelles, en particulier les villes des pays industriels, ne sont pas en état de faire face aux événements induits par les changements climatiques (multiplication des intempéries, inondations, sécheresses, déplacements de populations, etc.²). Ce programme de recherche pluridisciplinaire (sciences de l'ingénieur et SHS) porte sur les réponses à apporter à ces changements en matière de gestion des eaux urbaines : modification des dispositifs techniques, réorganisation des services, évolution des modes de gouvernement et de prises de décision, etc. Il s'attache à définir de nouvelles normes techniques, organisationnelles et sociales et à considérer les modalités possibles de leur diffusion³. La contribution de l'équipe au programme PREPARED et en particulier au Work Area 6 « Towards an Adaptive Water Sensitive City Future » intéresse ce dernier aspect. Elle vise à mieux connaître les conditions possibles d'un changement de normes et de paradigmes dans les activités relatives à la gestion des eaux urbaines et par là à mieux comprendre les facteurs favorables ou défavorables aux changements projetés. Pour cela, elle s'appuie sur l'analyse de la diffusion de techniques alternatives au réseau d'assainissement depuis les années 1970.

1 le problème

Les changements climatiques sont l'un des symptômes de la crise écologique qui affecte les sociétés urbaines contemporaines. Cette crise apparaît aussi dans l'épuisement des ressources naturelles, les pollutions des milieux aquatiques et terrestres, le « trou d'ozone », etc. Elle s'adosse à un double processus de massification : une massification des individus (augmentation et concentration des populations) et une massification des objets (démultiplication des dispositifs techniques et organisationnels nécessaire à la vie sociale). Cette double massification découle des développements scientifiques et techniques, qui se sont amplifiés depuis les révolutions industrielles et agricoles du XIX^e siècle (Polanyi, 1983) et des processus d'urbanisation. En cela, la crise écologique actuelle serait aussi une crise urbaine (Brundtland et al., 1989). Elle serait à la fois technique, économique, politique et sociale : mise en défaut du fonctionnement des dispositifs à forts impacts environnementaux ; mise en défaut des cahiers des charges des dispositifs techniques et organisationnels qui se révèlent inappropriés aux évolutions écologiques et climatiques ; remise en cause de la répartition des ressources et des richesses produites entre les urbains ; remise en cause de l'organisation du travail social et des représentations politiques et techniques en vigueur, etc.

-
- 1- Par eaux urbaines, nous entendons l'eau potable, les eaux usées et les eaux de ruissellement. Leur gestion dans la ville implique un ensemble d'acteurs et d'organisations : collectivités territoriales, entreprises gestionnaires, agences et services déconcentrés de l'Etat, bureaux d'études techniques, paysagistes, etc.
 - 2- Cf. par exemple les rapports du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC – « Intergovernmental Panel on Climate Change », IPCC), disponibles sur <http://www.ipcc.ch/> (consultation le 6 décembre 2013).
 - 3- En particulier le Work Area 6 considère la mise en application d'un nouveau modèle de ville, « Adaptive Water Sensitive City », capable de prendre en charge les évolutions dues aux changements climatiques.

Le programme PREPARED propose de considérer la crise écologique actuelle et les manières d'y faire face à travers la question de la gestion des eaux urbaines. Comme ensemble de dispositifs techniques et organisationnels de l'urbain (Toussaint, 2003), la gestion des eaux urbaines est touchée par la crise écologique. Celle-ci compromet les dispositifs techniques du service urbain de l'eau (réseaux, stations d'épuration, bassins, déversoirs d'orage, etc.) et les organisations en charge de ce service (collectivités territoriales, entreprises gestionnaires, bureaux d'études techniques, etc.). Malgré la multiplication et la diffusion des diagnostics sur la crise écologique¹, les pratiques liées à la gestion des eaux urbaines semblent ne pas changer ou si des changements sont réalisés, ils apparaissent très en-deçà de ceux qui semblent nécessaires au vu des diagnostics établis. Dans ce contexte, les attendus du programme de recherche sont d'ordres descriptifs, normatifs et prospectifs. Il s'agit de produire des connaissances et des outils en vue de préparer les gestionnaires des eaux urbaines à prendre en compte la crise écologique et les changements climatiques dans leurs activités et d'assurer les conditions possibles d'une évolution de la gestion des eaux urbaines dans un contexte de crises climatiques, écologiques et urbaines.

Les objectifs du programme PREPARED nous amènent à nous interroger sur l'attitude des gestionnaires de l'eau et plus largement des publics face aux changements climatiques et à la crise écologique. Nos questions sont de trois sortes : un premier groupe intéresse les effets de la crise écologique sur les activités de la gestion de l'eau et les usages en vigueur ; un deuxième groupe les raisons d'un changement ou d'une stabilité de ces usages ; le troisième groupe les conditions possibles d'orientation des activités sociales.

- Quels sont les effets des changements climatiques et de la crise écologique sur les activités des gestionnaires de l'eau ? De quelles manières ces acteurs prennent-ils en compte dans ces activités la crise écologique ?
- De quelles manières la connaissance d'une crise écologique informe-t-elle les activités de la gestion de l'eau ? Quelles sont les raisons (techniques, économiques, politiques et sociales) qui engagent les individus à changer leurs comportements et les pratiques urbaines ?
- Est-il possible d'orienter ce changement ? Comment ?

2 le parti pris de la recherche

Dans cette contribution, nous nous intéressons en particulier aux conditions possibles d'évolution des pratiques de gestion des eaux urbaines. Pour cela, nous proposons de considérer les techniques en assainissement urbain, spécialement les techniques dites alternatives au réseau : bassins, tranchées, puits, noues, fossés etc. Bien que ces techniques soient développées depuis une quarantaine d'années et qu'une partie d'entre elles réhabilitent des techniques très anciennes (fossés, puits), elles conservent un caractère expérimental ou unique. Leur développement tend à soulever des difficultés techniques, organisationnelles, économiques et sociales (Berdier, Toussaint, 2007 ; Patouillard, en cours). En ce sens, l'observation et l'analyse des conditions de leur diffusion pourraient informer des conditions possibles d'une évolution des activités de gestion des eaux urbaines, notamment vers une meilleure prise en compte des changements climatiques et de la crise écologique.

Compte tenu de travaux passés et en cours de l'équipe², l'étude porte sur la communauté urbaine de Lyon, appelé le Grand Lyon. Cette collectivité territoriale est un regroupement de 58 communes dont Lyon. Elle assure pour le compte de ces communes la gestion des eaux urbaines et elle constitue le terrain principal de l'enquête. Celle-ci consiste en l'étude de deux projets d'aménagement intégrant des techniques alternatives en assainissement urbain. Ce terrain est complété par un terrain secondaire,

1- Cf. par exemple l'anthologie proposée par Ariane Debourdeau (2013) des textes fondateurs de l'écologie, dont la plupart évoque la crise écologique actuelle.

2- Cf. Berdier, Toussaint, 2007 ; Toussaint, Vareilles, 2013a ; Toussaint, Vareilles, 2013b ; Patouillard, en cours ; Ah-leung et al., 2013 ; Ah leung, en cours ; Baati, en cours.

constitué par le pays de Galles. Deux études de cas gallois sont réalisées¹ et concernent la mise en place de SUDS ou « *Sustainable Urban Drainage Systems*² ». Cette catégorie recoupe en partie celle des techniques alternatives propre à la France et rassemble les tranchées, les noues, les puits d'infiltration et les bassins de rétention et d'infiltration. Le développement des SUDS semble soulever des difficultés similaires à celles des techniques alternatives en France. Les études de cas gallois, bien que sommaires, permettent de mieux asseoir les résultats des cas lyonnais étudiés quant aux conditions de mise en œuvre et de diffusion de nouvelles pratiques de gestion des eaux urbains. Elles permettent notamment de renseigner sur la permanence des raisons engageant les acteurs à changer leurs pratiques.

Ce rapport s'organise en trois parties et une conclusion. La première partie revient sur les éléments de problématique et le cadre d'analyse mobilisé. La deuxième partie présente les terrains et la méthode de recherche mise en œuvre. La troisième partie rend compte des études de cas. Enfin, la conclusion présente les premières conjectures sur les conditions d'évolution des pratiques de gestion des eaux urbaines.

1- La réalisation de ces enquêtes s'est faite en collaboration avec le groupe de chercheurs Pennine Water Group des universités de Sheffield et de Bradford, responsable du *Work Area 6*.

2- Qui apparaissent aussi parfois sous la dénomination « *Sustainable Drainage Systems* » (SuDS)

éléments de problématique et hypothèses de recherche

L'équipe mobilise un cadre d'analyse qui considère la ville et les environnements urbains comme des assemblages d'objets et dispositifs techniques et spatiaux. Selon ce cadre d'analyse, les objets et dispositifs techniques sont des instruments dans l'activité sociale. Cette approche nous conduit à porter une attention particulière aux objets et dispositifs techniques, en l'occurrence aux dispositifs techniques de l'assainissement urbain. Celui-ci est assuré, en France et au Royaume Uni, principalement par un réseau de canalisations enterrées sous la voirie, qui recueillent les eaux de ruissellement par temps de pluie et les acheminent vers un exutoire (station d'épuration, fleuves, rivières). Ce système, appelé « réseau », s'est généralisé au cours du XX^e siècle. A partir des années 1960 et 1970, il est remis en cause et d'autres dispositifs techniques (les techniques alternatives en France et les SUDS au Royaume Uni) sont développés et mis en œuvre. La diffusion de ces nouveaux dispositifs reste limitée et soulève des difficultés diverses. Des recherches passées et en cours¹ nous engagent à établir une série d'hypothèses qui guide le travail d'enquête.

1 le cadre d'analyse mobilisé

Le cadre d'analyse utilisé s'appuie sur une théorie du dispositif comme instrument dans l'activité sociale. Il s'inspire des travaux de Gilbert Simondon (e1989), de Pierre Rabardel (1995) et de la sociologie des techniques (Akrich et al., 2006) et s'est construit à partir de l'observation des espaces publics urbains (Toussaint, Zimmermann, 1998 ; Toussaint, Zimmerman, 2001 ; Toussaint, 2003 ; Vareilles, 2006). Ce cadre d'analyse vise à mieux saisir la mobilisation des objets et dispositifs techniques² dans l'activité sociale. Qu'est-ce que les fabricants « fabriquent » quand ils fabriquent des dispositifs urbains ? Qu'est-ce que les publics urbains « fabriquent » avec les dispositifs fabriqués ?³ Ce cadre d'analyse peut se résumer ici en trois propositions :

- la ville comme assemblage d'objets et de dispositifs techniques ;
- les dispositifs techniques comme offres en pratiques sociales ;
- les individus, des acteurs raisonnables⁴.

1- Cf. les projets SEGTEUP-ANR PRECODD 2008 (<http://www.segteup.org>) et OMEGA-ANR Villes durables 2009 (<http://www.omega-anrvillesdurables.org>) et MENTOR-ANR ECOTECH 2011 ainsi que Berdier, Toussaint, 2007, Patouillard, en cours.

2- Par objet nous entendons toute chose fabriquée. Les dispositifs sont des ensembles d'objets ou des objets sophistiqués (par exemple outils ou machines). Les objets et dispositifs peuvent être totalement artificiels (par exemple une automobile) ou en partie vivants (les arbres ou les espaces paysagés).

3- Nous empruntons ces deux questions à Michel de Certeau (e1990).

4- Sur les fondements et les inspirations de ce cadre d'analyse, cf. Toussaint, 2009 ; sur le rôle des dispositifs comme instruments dans l'activité sociale urbaine, cf. Toussaint, Vareilles, 2010.

1.1 la ville comme assemblage d'objets et dispositifs techniques

Dans nos travaux de recherche, les processus d'urbanisation sont appréhendés à partir des objets et des dispositifs techniques et spatiaux dont les assemblages constituent les environnements urbains et qui rendent possible la vie urbaine. Ces dispositifs sont divers, plus ou moins étendus ou sophistiqués : constructions, automobiles, tramways, réseaux, avaloirs, feux tricolores, espaces verts, candélabres, etc. Une partie de ces dispositifs est en partage entre les publics urbains¹ et participe du bien commun. Il s'agit typiquement des dispositifs qui constituent les espaces publics urbains ou traditionnellement les communs. Le système de gestion des eaux urbaines relève pour une grande part de cette catégorie de dispositifs.

Le mode d'existence des dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain relève de techniques de fabrication et de techniques d'usage. Ces dispositifs résultent de l'activité de fabrication : principalement génie civil, architecture et aménagement. Leur mobilisation par les publics urbains nécessite des tours-de-mains et donc des apprentissages². Les dispositifs techniques sont aussi organisationnels. En effet, ils dépendent, pour leur conception, leurs réalisations, leur entretien, leur destruction, etc., d'organisations : collectivités territoriales, entreprises gestionnaires, entreprises de réalisation, bureaux d'études techniques, etc. En retour, ces organisations sont légitimes pour constituer ces dispositifs en ressources. Autrement dit, il n'y a pas de dispositifs techniques sans organisation, ni d'organisation sans dispositifs techniques. De cette manière, les environnements urbains sont envisagés comme des encastrement politiques, techniques, organisationnels, économiques et sociaux au sens de la morphologie sociale de Marcel Mauss (e2002). En particulier, nous considérons les dispositifs de gestion des eaux urbains, dont l'assainissement urbain, comme un ensemble de dispositifs techniques et organisationnels : canalisations, bassins, noues, fossés, capteurs, déversoirs d'orage, station d'épuration, communes, communautés urbaines, gestionnaires de réseaux, entreprises de travaux publics, fabricants de capteurs, bureaux d'études techniques, organismes et laboratoires de recherche, etc.

1.2 les dispositifs techniques comme offres en pratiques sociales

Il n'y a pas d'action, ni d'activité sans la mobilisation d'objets et de dispositifs techniques, que ces actions ou ces activités soient ordinaires, triviales, profanes, sacrées, collectives, individuelles, privées ou publiques. De cette manière, les objets et dispositifs techniques participent de l'action, notamment comme instruments : à l'instar des individus, ils sont des acteurs non humains (Akrich, 2010). Par les pratiques qu'ils appellent (en raison de leur configuration ou « *affordance* » –Gibson, e1986), ils ouvrent des possibilités d'action aux individus. Par exemple, les bancs appellent à s'asseoir (sur l'assise ou le dossier) ou à se coucher (lorsqu'ils n'ont pas d'accoudoir central) ; les marches aux arrêtes bien lisses provoquent les jeux de glisse (skates, trottinettes). En cela, les aménagements urbains et les dispositifs techniques et spatiaux qui les composent forment des offres en pratiques sociales ; chaque nouveau dispositif technique dans la ville (téléphone portable, réseau de bicyclettes à louer, bassins d'infiltration, etc.) renouvelle l'offre en pratiques sociales. Parmi ces pratiques, certaines sont escomptées par les fabricants (au moment de la conception du dispositif) ; d'autres débordent le script³ promu par la fabrication¹ (Akrich, 1991). Celles-ci peuvent aller contre les

-
- 1- Par publics urbains, nous désignons l'ensemble des individus et des organisations qui usent pour leurs activités sociales des dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain : habitants, usagers, clients, commerçants, automobilistes, parents, enfants, associations, etc. Parmi ces publics urbains, nous distinguons ceux qui concourent à leur fabrication (conception, réalisation, gestion, maintenance, recyclage, etc.) : élus, fonctionnaires, ingénieurs, paysagistes, aménageurs, collectivités territoriales, bureaux d'études techniques, entreprises de réalisation, chercheurs, etc. Nous les regroupons sous la catégorie « fabricants ».
 - 2- Par exemple, les individus apprennent à marcher dans la ville comme ils apprennent à y faire du vélo. Ces apprentissages apparaissent explicitement dans les consignes que donnent les parents aux enfants dans l'espace public urbain. L'expérience des personnes en situation de handicap dans la ville (Toussaint, Vareilles, 2010) montre également la nécessité et parfois la difficulté d'apprendre à user des aménagements et des dispositifs urbains pour l'activité sociale.
 - 3 Lorsqu'ils conçoivent des objets, les fabricants escomptent un ensemble de pratiques et d'activités, qui s'inscrivent dans un ou des scripts. Ces scripts s'appuient sur des hypothèses sur les milieux sociotechniques dans lesquels ces dispositifs

convenances en vigueur ou altérer le bon état de marche des dispositifs. Dans ce cas, la configuration des dispositifs peut être modifiée ; des campagnes d'information peuvent être lancées à destination des individus ou groupes d'individus inconvenants par rapport aux usages dominants ou au fonctionnement du dispositif² ; des dispositifs techniques supplémentaires peuvent être installés³. Ainsi, les possibilités d'action ouvertes par les dispositifs techniques dépendent de la configuration des objets et sont réglées par les usages en vigueur.

En reprenant les travaux de Gilbert Simondon (e1989), les dispositifs techniques permettent à celui qui en use de « voir » différemment le monde, de trouver les moyens d'y agir et finalement de passer à l'action. En ce sens, ils sont des instruments pour les publics urbains. La capacité des dispositifs à être des instruments pour ces publics et à servir leurs desseins urbains est variable. Les dispositifs techniques appellent plus ou moins des pratiques, démultipliant ou limitant les moyens d'action des individus qui les utilisent. Cette propriété des dispositifs définit des modes d'appropriation aux activités sociales. Nous pouvons établir trois grands modes d'appropriation ou trois idéaux types d'objets –au sens de Max Weber (e2006)⁴ :

- des objets « conviviaux » (Illich, 1973), qui accroissent les possibilités d'action des individus ;
- des objets « hétéronomes » (Illich, 1973), qui limitent ces possibilités d'action ;
- des objets hors des usages, qui ne trouvent pas à s'actualiser dans des usages et qui restent inemployés ou provoquent des pratiques erratiques (hors des usages)⁵.

Dans le premier cas, les règles de fonctionnement des dispositifs sont subordonnées aux usages. Dans les autres cas, ils subordonnent les usages et s'imposent aux individus : les objets se révèlent comme des « cotes mal taillées » pour les activités sociales. Les dispositifs d'assainissement urbain sont ici considérés comme des instruments dans les activités sociales des acteurs du service de l'eau et des publics urbains. En cela, leur diffusion dépendrait de leur appropriation aux activités de ces acteurs (activités économiques, domestiques, politiques, etc.).

1.3 les individus, des acteurs raisonnables

Les individus engagés dans l'action, que nous regroupons ici sous la catégorie d'« acteurs »⁶, sont raisonnables au sens où leurs actions sont fondées sur des raisons⁷. Autrement dit, un acteur a de « bonnes raisons » d'agir comme il le fait : il agit dans son intérêt (par exemple, ne pas ternir sa réputation, avoir un revenu) et dans l'intérêt des groupes ou des organisations dont il fait partie (famille, communauté, association, conseil communal, entreprise, etc.). Ces raisons sont fondées dans le « monde » dans laquelle l'individu est engagé.

Ce « monde » dépend de la situation de l'individu : être au travail, chez soi, en vacances, dans la rue, avec sa famille, avec ses collègues, etc. Ces circonstances, spatiales, temporelles et sociales,

seront intégrés et sur les situations d'action dans lesquels ils seront mobilisés. Ils préfigurent les usages escomptés par les fabricants lors de la fabrication des dispositifs. Cf. Akrich, 1991.

- 1- Ces débordements peuvent conduire jusqu'à des détournements de l'objet par rapport à ses usages prescrits ou à des catachrèses (en reprenant un concept en ergonomie).
- 2- Par exemple, les manifestations pédagogiques à destination des enfants sur le fonctionnement des arbres dans la ville : il s'agit par là de convaincre les enfants de modifier leurs comportements à l'encontre de ces dispositifs au profit de comportements plus respectueux de leur fonctionnement. (Vareilles, 2006)
- 3- Comme l'accoudoir central sur les bancs, qui empêche la position couchée. Pour un premier recensement des dispositifs limitant les positions couchée et assise dans l'espace public urbain, cf. Paté, Argillet, 2005.
- 4- En ce sens, ces catégories ne sont pas la réalité : ils décrivent des objets « purs » et par là, abstraits (ou synthétiques), qui donnent à voir le rôle des dispositifs dans l'action et qui permettent, ce faisant, d'informer de ce rôle dans des conditions moins « pures » du monde réel (Becker, 2009, pp. 161-176).
- 5- Typiquement, les armoires techniques disposées dans les espaces publics urbains, formant autant de « coins » qui appellent des pratiques plus ou moins licites (affichage sauvage, urinoir, dépôt d'ordures, etc.).
- 6- En reprenant la définition donnée par la sociologie des organisations (Bernoux, 1985, p. 166).
- 7- Nous nous appuyons ici sur les travaux de Pierre Bourdieu et de Raymond Boudon sur l'acteur et l'action : cf. notamment Bourdieu, 2001 et Boudon, 2003.

définissent des régimes axiologiques¹ et des ordres de grandeurs (Boltanski, Thevenot, 1991) à partir desquels sont évalués les comportements et les actions des acteurs. De cette manière, les mondes se caractérisent par des juridictions, que nous appelons « régimes mondains ». En raison des variations entre les régimes mondains en vigueur, l'évaluation des raisons des acteurs varie selon les mondes : par exemple, entre le monde de la fabrication et le monde des publics urbains ou entre le monde de l'entreprise et le monde des laboratoires.

Nous pouvons regrouper les mondes urbains selon quatre grands régimes mondains (Toussaint, Vareilles, Zimmermann, 2007 ; Toussaint, 2009) : l'intramondanité, l'extramondanité, l'inframondanité et la supramondanité² (tableau 1). En général, un même individu expérimente quotidiennement l'ensemble de ces régimes mondains³.

tableau 1 : les mondes urbains

régime mondain	objet	situations d'action types
l'intramondanité	le bien commun	les activités licites dans les espaces publics urbains
l'extramondanité	le <i>domus</i> et les activités d'ordre domestique	les activités en famille, dans les communautés linguistiques, dans les communautés de croyance
l'inframondanité	les activités formées autour de la production et de la distribution des ressources et l'administration des gens et des choses ⁴	les activités dans les entreprises industrielles et marchandes, les administrations ou les associations
la supramondanité	les activités « inspirées »	les activités artistiques, intellectuelles, voire religieuses

2 le réseau, les techniques alternatives et les SUDS

Ce cadre d'analyse nous conduit à considérer la problématique de l'assainissement urbain à partir des dispositifs techniques qui le composent : le réseau, qui est majoritaire et les techniques alternatives ou les SUDS, qui se développent en contrepoint du réseau à partir des années 1970.

1.1 le réseau

Le réseau d'assainissement urbain est constitué d'un ensemble de canalisations enterrées, qui recueillent et acheminent les eaux pluviales jusqu'à un exutoire (station d'épuration ou milieux naturels). Il s'est mis très progressivement en place au cours du XIX^e siècle, d'abord en Angleterre, à Manchester et à Londres⁵, puis dans d'autres villes grandes et moyennes en Europe, en Amérique du Nord et dans les colonies des pays industrialisés. Il se généralise pendant le XX^e siècle dans les pays industrialisés et dans les grandes villes des autres pays. Parmi les villes françaises, Paris est pionnière en la matière (Dupuy, Knaebel, 1982, p. 4 ; Frioux, 2009, pp. 451-463). Le développement de ce réseau s'intègre plus largement dans le développement des réseaux urbains (voiries et eau potable notamment). Il relève d'évolutions urbaines, sociales, économiques, politiques et techniques (Barles,

1- Par régimes axiologiques, nous entendons un ensemble des convenances, de valeurs et de normes propres à des groupes sociaux et à des situations d'action.

2- La définition de ces mondanités reprend en partie celle des « cités » proposée par Luc Boltanski et Laurent Thevenot (1991) : l'extramondanité recoupe la « cité domestique » ; l'intramondanité peut être rapprochée de la « cité civique » en intégrant une partie de la « cité inspirée » décrite par ces auteurs.

3- C'est en ce sens qu'il est pluriel (Lahire, 2001).

4- « Administration » est ici entendue sur le mode suggéré par l'industrie, comme prévoyance, organisation, commandement, coordination et contrôle.

5- Qui est alors la ville la plus peuplée du monde.

1999 ; Guillerme, 1983¹). En particulier, cette approche réticulaire est liée à l'importance accordée par la communauté scientifique et technique à la circulation des éléments et au rôle des ingénieurs dans la fabrication de la ville et des espaces urbains. Ainsi, le modèle d'un milieu urbain statique, humide et organique propre à la société d'Ancien Régime² est remplacé par celui d'un milieu urbain dynamique, sec et minéral. Ce passage se traduit par une transformation de la ville du XVIII^e siècle, considérée comme saturée de miasmes et congestionnée. Cette transformation concerne la voirie, les places et les réseaux. En assainissement urbain, elle implique l'évacuation rapide des eaux usées et pluviales via des canalisations souterraines et l'abandon progressif des champs d'épandage et autres systèmes de valorisation des excréta au profit de stations d'épuration et d'usines de traitement de l'eau. Ces dispositifs techniques consacrent le règne de la vitesse : typiquement, les stations d'épuration tendent à accélérer les processus d'autoépuration naturelle –et cela dans un moindre espace (Barles, 1999, pp. 210-212).

Aujourd'hui, deux types de réseaux existent : les réseaux unitaires et les réseaux séparatifs. Les réseaux unitaires sont les plus anciens et pour cela, concernent en particulier les centres des grandes villes. Ils collectent l'ensemble des eaux rejetées par la ville : les eaux usées domestiques³, les eaux rejetées par les entreprises industrielles, les eaux de ruissellement par temps de pluie et les eaux de nettoyage de voirie. Les réseaux séparatifs sont composés de deux systèmes de canalisation distincts. Le premier achemine les eaux usées vers une station d'épuration ; le second amène les eaux pluviales à un exutoire, le plus souvent le milieu naturel. Dans ce cas, les canalisations peuvent être remplacées par des fossés. Les réseaux séparatifs se développent après la Seconde Guerre mondiale (Barles, 1999, p. 330) et constituent la norme des réseaux dans les années 1970 (Chocat, 1997, p. 1102). Ils sont présents surtout dans les petites villes et villages, qui se sont équipés dans les années 1960 et dans les villes nouvelles (Hassan, 1998, p. 115). De manière générale, les réseaux séparatifs et unitaires coexistent dans les agglomérations urbaines.

La séparation des eaux usées et des eaux pluviales en deux réseaux tient notamment au débit et à la qualité des flux transportés. Alors que le débit des eaux usées est à peu près constant dans le temps, celui des eaux pluviales connaît des variations qui peuvent être très importantes et peut excéder celui des eaux usées. De fait, le dimensionnement de la section et de la pente des canalisations des réseaux unitaires est compliqué : un sous-dimensionnement peut engendrer par temps de pluie une mise en charge des canalisations, des débordements et des inondations fréquents ; un surdimensionnement entraîne des coûts supplémentaires et peut compromettre l'écoulement des flux par temps secs. La séparation des eaux permet de résoudre cette difficulté. Elle répond également à des problèmes environnementaux. La charge polluante des eaux usées et les nuisances qu'elles occasionnent (odeurs, maladies, pollutions des milieux aquatiques) conduisent les acteurs de l'assainissement urbain à développer les stations d'épuration avant rejet dans les milieux aquatiques (Barles, 2005, pp. 208-210). Le fonctionnement de ces stations est sensible aux variations de débit et de charges polluantes – les eaux pluviales étant moins polluées et différemment des eaux usées. Dans les réseaux séparatifs, seules les eaux usées arrivent à la station.

Plus généralement, la mise en place et l'extension du réseau au cours du XX^e siècle ont soulevé de nombreuses controverses, techniques, sociales, politiques et environnementales (Patouillard, Forest, 2011). Elles sont concomitantes d'une spécialisation des professionnels de la ville (Frioux, 2009, p. 18) et s'accompagne d'une standardisation des dispositifs techniques. Cette standardisation est liée à la montée en puissance d'une nouvelle discipline, l'hydrologie urbaine, qui apparaît au XVIII^e siècle (Barles, 1999, p. 178). Cette discipline intéresse la circulation des eaux urbaines et en particulier le

-
- 1- André Guillerme (1983), dans son histoire des villes, montre comment les techniques de gestion de l'eau urbaine sont encadrées dans des organisations sociales, économiques et politiques. Sur cet encastrement, cf. également les travaux de Marcel Mauss sur la morphologie sociale (Mauss, 2002).
 - 2- Qui va avec une économie spécifique, pour la France principalement l'industrie toilière, l'industrie du papier et les tanneries, usant de techniques de macération et de putréfaction (Guillerme, 1983, pp. 149-185)
 - 3- A la fois les « eaux noires » et les « eaux grises ». Les « eaux noires » désignent les eaux provenant des W.-C., dispositif qui s'impose d'abord au Royaume Uni puis en France à la fin du XIX^e siècle. Les « eaux grises » regroupent toutes les autres eaux usées domestiques (eaux de lavage).

dimensionnement des réseaux, à travers l'élaboration de formules de calculs¹ et la création d'abaques. La standardisation du réseau relève également d'un processus de normalisation, qui se reflète dans la multiplication des documentations prescriptifs (guides, normes techniques, circulaires ministérielles), des procédures de contrôle et des organisations qui veillent à l'adéquation des constructions aux prescriptions².

A partir des années 1960 et 1970, ce modèle est questionné³. Les milieux humides se révèlent propices à une grande biodiversité et sous l'effet de la montée des préoccupations environnementales, de « nouveaux » principes de gestion urbaine, s'opposant aux principes liés à la dynamique et à la vitesse, promeuvent le recyclage et le ralentissement des flux et des matières⁴. Cette évolution se traduit dans les politiques des déchets (promotion du tri et du recyclage), des transports (promotion des modes non motorisés) et de l'assainissement urbain (développement de bassin de rétention et d'infiltration, des « techniques alternatives » et des « SUDS »).

1.2 les techniques alternatives

La catégorie des techniques « alternatives », qui est utilisée par les chercheurs en hydrologie urbaine et les praticiens (Chocat, 1997, pp. 968-979) et que nous reprenons dans ce rapport, regroupe des techniques dont le développement s'oppose au « tout tuyau ». Dans les faits, ces techniques se révèlent complémentaires au réseau : elles sont généralement placées en exutoire du réseau traditionnel existant ou disposées en parallèle au réseau. Ces techniques se sont développées à partir des années 1970 afin de pallier l'imperméabilisation croissante des sols urbains et les limites du réseau (inondations et pollutions des milieux récepteurs). Elles ont pour but de stocker les eaux urbaines par temps de pluie et éventuellement de les infiltrer avant rejet au réseau d'assainissement ou au « milieu naturel » (ruisseau, rivière, fleuve). Parmi ces techniques « alternatives »⁵, nous relevons principalement les bassins, les tranchées, les puits, les fossés et les noues (encadré 1⁶). Une partie de ces dispositifs sont paysagés et intègrent des espaces publics urbains (parcs, jardins publics, squares –figure 1).

La mise en œuvre des techniques alternatives dans les années 1960 et 1970 intéresse des problèmes d'inondations et des problèmes économiques et concerne l'aménagement des « villes nouvelles⁷ » et l'extension des agglomérations urbaines. Pour leurs promoteurs, il s'agit de lutter contre les inondations à moindre coût. Dans le cas des villes nouvelles, les terrains construits sont difficiles à drainer, assez plats et ne comprennent pas de réseau hydrique de surface. La mise en place d'un réseau d'assainissement s'y révélerait très coûteuse et les aménageurs préfèrent d'autres solutions moins onéreuses, comme les bassins de retenue (Chatzis, 1993, pp. 292-297). Dans le cas de l'extension des villes, l'augmentation et la concentration des flux (eaux usées et eaux pluviales⁸) entraînent la saturation du réseau et la multiplication des inondations. Une reprise du réseau pour augmenter sa capacité apparaît trop cher pour les collectivités territoriales : pour surmonter ces difficultés et permettre le développement des agglomérations, des dispositifs de stockage sont déployés. Sur le réseau existant, des zones de stockage et des dérivations vers des bassins de retenue sont créées. En

1- Par exemple, en France, la formule de Caquot pour les réseaux d'eaux pluviales, mise au point en 1941 et publiée en 1949.

2- Cf. par exemple, pour la France, Frioux, 2009, p. 285.

3- Sabines Barles (1999, p.331) cite par exemple les prises de position de Abel Wolman (1965) et de Eugen P. Odum (1953) sur le gaspillage urbain.

4- En ce sens, ils tendent à réhabiliter les principes en usage dans la ville et la société urbaine du XVIII^e siècle.

5- Ces techniques peuvent être aussi qualifiées de « compensatoires » –au sens où elles « compensent » les effets de l'urbanisation– ou d'« assainissement pluvial intégré ».

6- Il existe également les chaussées à structure réservoir et les « microstockages » (par exemple stockage en citerne ou sur les toits).

7- Décidées dans les années 1970 pour décongestionner et restructurer le développement urbain autour des grandes métropoles : par exemple, l'Isle-d'Abeau à l'est de Lyon et Cergy-Pontoise dans la région parisienne.

8- L'augmentation et la concentration des eaux pluviales (eaux de ruissellement) vient de l'accroissement de l'imperméabilisation des sols.

périphérie, des dispositifs de rétention et d'infiltration (fossés, bassins) sont aménagés à l'échelle de la parcelle ou de l'îlot.

A partir des années 1980 et surtout des années 1990, les techniques alternatives sont promues par une partie des acteurs de la gestion de l'eau : services de l'Etat, collectivités territoriales, chercheurs en hydrologie urbaine. Au niveau national, le Plan urbain lié au ministère de l'Équipement¹ recense les expérimentations de ces techniques (Plan urbain, 1985) ; le CERTU² diffuse des pratiques et des procédures types afin d'aider les acteurs souhaitant les mettre en œuvre (CERTU, 1998) ; des chercheurs informent sur le choix des techniques et leur dimensionnement. Au niveau local, des collectivités territoriales cherchent à établir des guides méthodologiques, uniformisant et optimisant les pratiques existantes³ (Azzout et al., 1994).

encadré 1 : brève description des principales techniques alternatives d'assainissement urbain (d'après Chocat, 1997)

dispositifs	principes	description
les bassins	stocker momentanément les eaux, puis les infiltrer dans le sol ou les rejeter dans le milieu naturel ou le réseau (avec un débit régulé)	trois types de bassins : – les bassins en eau, qui sont des bassins de retenue et qui sont souvent paysagers – les bassins secs, qui peuvent être des bassins de retenue ou d'infiltration, paysagers ou pas – les bassins enterrés, qui sont des bassins de retenu
les puits	recueillir et évacuer les eaux pluviales directement dans le sol	deux types de puits : – les puits d'infiltration : les eaux pluviales passent par une couche de sol non saturé, qui assure une certaine filtration de la pollution – les puits d'injection : les eaux pluviales sont directement injectées dans la nappe
les tranchées	recueillir et évacuer les eaux pluviales dans le sol ou vers un exutoire	deux types de tranchées : – des tranchées d'infiltration : les eaux pluviales sont infiltrées dans le sol – des tranchées de rétention : les eaux pluviales sont évacuées vers un exutoires (par ex. réseau, puits) avec un débit régulé
les fossés et les noues	recueillir et évacuer les eaux pluviales dans le sol ou vers un exutoire	deux types de fossés et de noues : – les fossés et noues d'infiltration : les eaux pluviales sont infiltrées dans le sol (dispositifs les plus courants) – les fossés et noues de rétention : les eaux pluviales sont évacuées vers un exutoire (réseau, puits) Dans la catégorie des fossés, les noues se distinguent comme des ouvrages larges et peu profonds. Elles sont souvent engazonnées.

figure 1 : exemple de techniques alternatives

1.3 les SUDS

Les SUDS (*Sustainable Urban Drainage Systems*) désignent en Grande Bretagne des dispositifs techniques consistant à stocker les eaux pluviales et à les rejeter dans un milieu récepteur, soit par

-
- 1- Service développant à la fois des programmes de recherche et des actions d'expérimentation pour le compte du ministère : il a été remplacé en 1998 par le PUCA (Plan Urbanisme Construction Architecture) –cf. <http://rp.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca/index.htm> (consultation le 22 novembre 2013).
 - 2- Centres d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, cf. <http://www.certu.fr/> (consultation le 22 novembre 2013).
 - 3- Il en est ainsi de la Communauté urbaine de Bordeaux.

infiltration dans le sol, soit par évapotranspiration, au plus près de leur point de chute. Cette catégorie¹ regroupe les tranchées, les noues, les puits d'infiltration et les bassins de rétention et d'infiltration. Leur mise en œuvre dans les années 1990 apparaît liée à la montée des préoccupations environnementales et à la diffusion des préceptes du développement durable. Pour leurs promoteurs, les SUDS visent à limiter la pollution des milieux récepteurs par les eaux pluviales en réduisant leur ruissellement et donc leur pollution par les surfaces et objets lessivés² ainsi qu'en favorisant la décantation des particules polluantes avant rejet dans le milieu. Leur développement tend également à s'inscrire dans le renforcement du droit européen en matière de gestion des eaux urbaines et de protection des milieux naturels, spécialement les milieux aquatiques³ (Clifforde, Morris, 1995, p. 600).

Les premiers SUDS sont construits dans les années 1990 d'abord en Ecosse, puis dans le reste du Royaume Uni⁴. Une partie d'entre eux intègre des espaces publics urbains (parcs, jardins publics, squares). Au début des années 2000, ils font l'objet de guides techniques, publiés notamment par le *Construction Industry Research and Information Association* (CIRIA, 2000⁵).

3 les hypothèses de recherche

Dans les deux cas, les techniques alternatives et les SUDS tendent à se mettre en place « contre » le réseau, impliqué dans les inondations et la pollution des milieux naturels. Ainsi, leurs promoteurs usent des mêmes arguments en leur faveur : limitation des inondations, réduction de la pollution des milieux aquatiques, contrôle des impacts de l'urbanisation (par exemple les îlots de chaleur), réhabilitation de l'eau en milieu urbain⁶. La mise en place et la diffusion des techniques alternatives et des SUDS procéderaient d'une évolution des pratiques de gestion des eaux urbaines, qui concernerait les dispositifs techniques, les organisations, le cadre réglementaire, le service de l'eau, les usages urbains, etc. Dans les faits, en dépit de l'efficacité de ces dispositifs en matière d'assainissement urbain et de leur cohérence avec la montée des préoccupations environnementales, ils resteraient en partie expérimentaux et peineraient à se généraliser.

-
- 1- Ces dispositifs peuvent être également qualifiés de « *best management practices* » (Etats-Unis) ou de contrôle à la source (McKissorek et al., 1999, p. 47. Nous reprenons ici la dénomination la plus courante au pays de Galles.
 - 2- Dès les années 1980, des études établissent la pollution des eaux pluviales : cette pollution est due à la pollution atmosphérique et à la pollution des surfaces lessivées (toitures en zinc et en cuivre, voiries, façades, etc. –Chocat, 1997, p. 804).
 - 3- En particulier la directive 76/160/CEE du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade, la directive 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires (ERU) et la directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. La directive 91/271/CEE rend obligatoires la collecte et le traitement des eaux urbaines résiduaires (eaux domestiques usées, eaux industrielles, eaux de ruissellement). La directive 2000/60/CE impose la mise en place d'un système de gouvernance de l'eau par régions hydrographiques et établit des délais pour atteindre le « bon état » des masses d'eau. L'ensemble de ces directives doit être traduit dans le droit de chacun des pays membres.
 - 4- Ce décalage s'expliquerait par les variations du cadre institutionnel et réglementaire au sein du Royaume Uni et un cadre écossais plus favorable à ces nouvelles techniques. Ces variations résulte du processus de décentralisation (« *dévolution* ») en cours (McKissock et al., 1999, p. 47).
 - 5- Organisme de référence au Royaume Uni en matière de normalisation.
 - 6- Cf. par exemple les guides publiés par le CERTU (2008) et par le CIRIA (2007). La convergence des discours s'expliquerait par la diffusion des expérimentations et des cas exemplaires ainsi que l'intensité des échanges entre les chercheurs et entre les chercheurs et les praticiens dans les années 1990 et 2000. Ces échanges mobilisent en particulier des chercheurs en hydrologie urbaine, des agents des collectivités territoriales et des gestionnaires de réseaux. Ils ont lieu à travers des groupements et des associations professionnels, des publications (scientifiques et techniques), des conférences et des programmes de recherche : par exemple l'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE), la revue TSM, les conférences « NOVATECH » et « *International Conferences on Urban Drainage* », les programmes européens Daywater et PREPARED. (Deroubaix et al., 2010)

Des premières observations sur le cas lyonnais nous permettent de poser une série d'hypothèses sur les conditions de généralisation des techniques alternatives et des SUDS¹. Les difficultés soulevées par la diffusion de ces techniques découleraient de la robustesse du réseau, en particulier de l'ajustement de ce dispositif technique aux normes sociales d'usage et de fabrication en vigueur –normes qui se reflètent dans les organisations politiques, économiques et sociales (organisation du travail et des marchés, usages des communs et de l'espace public, etc.). La généralisation des techniques alternatives et des SUDS dépendrait de leur capacité à intégrer cet ajustement ou à imposer de nouvelles normes plus cohérentes avec leur fonctionnement. Dans ce sens, nos hypothèses de recherche concernent l'incompatibilité de ces dispositifs aux environnements urbains existants (H1) et l'inertie de ces environnements urbains face à ces nouveaux dispositifs (H2).

H1 : L'incompatibilité des techniques alternatives et des SUDS aux environnements urbains actuels serait en grande partie économique, technique et organisationnelle.

- Elle aurait à voir avec le niveau de technicité des dispositifs mis en œuvre. Ce niveau de technicité affecterait la valeur ajoutée des techniques : plus haute serait la technicité d'un dispositif, plus grande serait la valeur ajoutée escomptable de sa fabrication², plus importante serait la ressource produite par ce dispositif pour l'organisation. Dans ce sens, les techniques alternatives et les SUDS, dont la conception et la réalisation seraient peu sophistiquées et donc peu dispendieuses, ne seraient pas viables économiquement.
- Elle serait liée au milieu technique existant : les techniques alternatives et les SUDS seraient incompatibles avec les autres techniques urbaines (techniques de la propreté, de la mobilité, de la construction, etc.) en mettant en défaut ou compromettant leur mise en œuvre ou leur fonctionnement.
- Elle résulterait de la multifonctionnalité des techniques alternatives et des SUDS (dispositifs de lutte contre les inondations, dispositifs de traitement des eaux pluviales, espaces verts, espaces publics urbains, etc.). Cette qualité remettrait en cause la configuration des acteurs existants, en particulier l'organisation de la gestion de la ville en secteurs spécialisés (espaces verts, assainissement, eau potable, voirie, etc.)³.

H2 : L'inertie des environnements urbains face aux techniques alternatives et aux SUDS serait notamment technique, organisationnelle et sociale.

- Elle découlerait de la sophistication des dispositifs organisationnels et techniques existants (notamment la sectorisation des activités de fabrication et développement des activités de coordination qui lui est intrinsèque), de l'amortissement des machines et de la formation des agents.
- Elle découlerait de l'efficacité des dispositifs techniques et organisationnels liés au réseau, c'est-à-dire de la qualité du service rendu par ces dispositifs et de l'adéquation de ce service au cahier des charges de ces dispositifs.
- Elle tiendrait de l'adéquation des dispositifs techniques et organisationnels composant le réseau à l'organisation sociale, spécialement l'organisation social du travail. Cette organisation laisse à une grande partie des individus peu de temps disponible en dehors de leur participation aux activités de production⁴. Cette indisponibilité des individus favorise une prise en charge collective des services urbains (typiquement la gestion des eaux urbaines à travers le réseau) au détriment d'une prise en charge individuelle (par exemple le traitement de l'eau à la parcelle par des noues ou des bassins).

1- Pour une première version de ces hypothèses, cf. Berdier, Toussaint, 2007.

2- A la fois sa conception, sa réalisation, sa gestion, sa maintenance, sa destruction et son recyclage.

3- Cette sectorisation concerne également l'affectation des responsabilités relatives à ces dispositifs et aux effets de leur fonctionnement : ainsi les techniques alternatives et les SUDS mettraient aussi en défaut le partage de ces responsabilités.

4- Cf. les travaux d'André Gortz (1988) sur le travail et Vareilles, 2006, pp. 222-228, 285-286.

les terrains et les dispositifs d'enquête

L'enquête mise en œuvre porte sur des projets d'aménagement urbain intégrant des techniques alternatives ou des SUDS. Compte tenu des connaissances déjà accumulées et des partenaires du programme, les études de cas sont situées dans le Grand Lyon et le pays de Galles¹. Le Grand Lyon apparaît pionnier en matière de techniques alternatives en assainissement urbain : les premiers projets intégrant ces techniques remontent aux années 1990. L'intérêt du pays de Galles pour les SUDS est plus récent et date de la fin des années 2000.

Le protocole de recherche implique une analyse de la documentation produite par l'activité des projets d'aménagement étudiés (notes techniques, plaquettes de présentation, courriers, etc.) et une série d'entretiens auprès des acteurs impliqués dans ces projets, en particulier dans le choix des dispositifs d'assainissement pluvial. La mise en œuvre des dispositifs d'enquête varie selon les études de cas. Les études lyonnaises sont réalisées dans le cadre d'un travail de doctorat (Patouillard, en cours). Elles font l'objet de l'ensemble des dispositifs d'enquête et constituent le terrain principal. Les études galloises sont plus sommaires et relèvent de deux projets de fin d'études² menés en collaboration avec le groupe de recherche Pennine Water Group (Larnaud, 2011 ; Montoya, 2011).

1 les terrains

La présentation des terrains intéresse les deux collectivités territoriales étudiées –les contextes français et britannique (notamment législatifs et réglementaires) sont présentés dans les annexes 1 et 2.

1.1 le Grand Lyon

Le Grand Lyon est une structure intercommunale organisée sous la forme d'une « communauté urbaine³ ». Elle regroupe environ 1,3 millions d'habitants répartis en 58 communes⁴ sur une surface de 510 km². Elle a compétence sur la voirie, l'eau potable, l'assainissement, les déchets, les déplacements, le stationnement, l'habitat, les documents d'urbanisme, le schéma de développement économique et les grands équipements d'agglomération⁵.

1- Ces deux collectivités territoriales sont impliquées dans le programme PREPARED. Par ailleurs, nous avons plusieurs collaborations en cours avec le Grand Lyon dans le cadre de programmes nationaux de recherche (projets ANR PRECODD 2008 SEGTEUP, ANR 2009 Villes durables OMEGA, ANR CESA 2011 CABRRES et ANR ECOTECH 2011 MENTOR).

2- Ces projets concernent les étudiants en 5^{ème} année du département Génie Civil et Urbanisme de l'INSA de Lyon.

3- Selon la loi n°66-1069 du 31 décembre 1966 relatives aux communautés urbaines, qui instaure des communautés urbaines dans quatre agglomérations françaises : Bordeaux, Lille, Lyon et Strasbourg. La communauté urbaine de Lyon est créée le 1^{er} janvier 1969. Cette nouvelle organisation implique un partage des compétences entre les communes et la communauté urbaine.

4- Dont Lyon, Villeurbanne, Vaulx-en-Velin, Vénissieux, Pierre-Bénite, Saint-Fons, Rillieux-la-Pape, Craponne, Marcy-l'Etoile, Oullins, etc. –Cf. <http://www.grandlyon.com> (consultation le 28 novembre 2013).

5- Les espaces verts sont gérés par les communes. De cette manière, la gestion et la maintenance des techniques alternatives intégrés dans des espaces verts se partagent entre le Grand Lyon et la commune.

Dès le début des années 1990, le Grand Lyon, particulièrement la Direction de l'eau, soutient la mise en œuvre des techniques alternatives en assainissement pluvial. Ce soutien se traduit par l'élaboration d'une stratégie communautaire en vue de favoriser la mise en œuvre des techniques alternatives dans les nouvelles zones à urbaniser (Grand Lyon, 1992a). Cette stratégie concerne l'évolution de la réglementation locale en urbanisme et assainissement urbain (plan local d'urbanisme notamment) et la réalisation d'aménagements exemplaires (typiquement, l'aménagement du parc technologique Porte des Alpes¹).

La promotion et le développement des techniques alternatives au sein du Grand Lyon s'appuient sur des collaborations et des échanges importants et continus depuis une trentaine d'années entre praticiens et chercheurs. Ces collaborations et ces échanges impliquent des agents de la Direction de l'eau et des chercheurs appartenant aux établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche de l'agglomération lyonnaise (INSA de Lyon, ENTPE, Université Lyon 1, CNRS, etc.). Ils portent sur les problèmes rencontrés dans la gestion des eaux urbaines et les réponses et solutions que peut apporter la recherche². Ces collaborations et ces échanges s'inscrivent plus largement dans les activités du GRAIE (Groupe de recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures de l'Eau³).

1.2 le pays de Galles

Le pays de Galles comprend 3 millions d'habitants répartis sur 20 780 km². Le service de l'eau y est privatisé. La compétence de l'assainissement urbain est répartie principalement entre des entreprises, le Parlement gallois, l'Ofwat, l'agence de l'environnement, le conseil rural (*countryside council*) et les autorités locales (*local authorities*).

- Deux entreprises se partagent la gestion des eaux urbaines : DCWW et Dee Valley Water. DCWW (*Dŵr Cymru*) est depuis 2001 administré par Glas Cymru, une entreprise sans actionnaire (*company limited by guarantee*). Ce statut impose que tous les profits générés par l'entreprise soient réinvestis dans la gestion des eaux urbaines. DCWW gère l'eau potable et les eaux usées dont les eaux pluviales pour l'ensemble du pays de Galles excepté un secteur situé au nord-est. Ce secteur est attribué à Dee Valley Water.
- Le parlement gallois établit les documents stratégiques et réglementaires en matière de gestion des eaux pluviales. La promotion des SUDS apparaît notamment dans deux documents publiés en 2004 et 2012 : *Technical advice note (TAN) 15* (Welsh Assembly Government, 2004, p. 10), qui impose la mise en œuvre des SUDS dans toutes les opérations urbaines pour lesquelles ces dispositifs seraient efficaces ; *Planning policy Wales* (Welsh Assembly Government, 2012, p. 64), qui classe les SUDS dans les dispositifs permettant d'accroître la capacité d'adaptation et de résilience des villes face aux changements climatiques.
- L'Ofwat contrôle l'activité des entreprises gestionnaires sur le plan économique. Il veille en particulier à la tarification du service et à l'utilisation des bénéfices dégagés de la gestion des eaux urbaines. Ce contrôle porte entre autres sur le plan quinquennal de gestion des actifs (« *asset management plan* », AMP), qui est signé par les entreprises gestionnaires et l'Ofwat.

1- Cet aménagement fait partie des cas d'études.

2- Ils se traduisent par le montage et la réalisation de programmes de recherche communs et la construction d'un Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine (OTHU). Celui-ci consiste à instrumenter des ouvrages de la Direction de l'eau (bassins de rétention et d'infiltration) afin de suivre le fonctionnement des ouvrages, de mieux asseoir des modèles hydrauliques ou de tester de nouveaux dispositifs techniques ou de nouvelles pratiques de gestion – cf. <http://www.graie.org/othu/> (consultation le 28 novembre 2013).

3- Le GRAIE est une association créée en 1985 pour mettre en relation les acteurs de la gestion des eaux urbaines : collectivités territoriales (Grand Lyon, communes, départements, région Rhône-Alpes, etc.), chercheurs, bureaux d'études techniques, agences de l'eau, associations, etc. L'association participe à la diffusion d'informations et de résultats de recherche dans le domaine de l'eau. Elle s'implique également à travers des groupes de travail dans l'élaboration des textes réglementaires –cf. <http://www.graie.org/> (consultation le 28 novembre 2013).

- L’agence de l’environnement est chargée d’appliquer la politique du Gouvernement central (Londres) et du Gouvernement gallois en matière de protection et d’amélioration de l’environnement ainsi que de la promotion du « développement durable ».
- Le conseil rural (*countryside council*) intervient sur la protection des milieux récepteurs vulnérables (milieux déjà pollués, susceptibles de l’être ou présentant un faible taux d’autoépuration)¹.
- Les autorités locales (*local authorities*²) ont compétence pour l’administration de leur territoire. Cette compétence concerne en particulier la protection de l’environnement, la voirie (*highway*) et l’urbanisme (*planning*). Ainsi, les autorités locales élaborent les documents locaux d’urbanisme³ et instruisent les demandes d’autorisations de construire. Celles-ci sont acceptées si la construction ou l’aménagement projeté est conforme aux documents d’urbanisme en vigueur, à moins que des considérations pertinentes (*material consideration*) justifient une décision différente. De cette manière, les autorités locales peuvent autoriser des constructions dérogatoires à la réglementation et refuser des constructions conformes.

Les cas étudiés concernent le territoire géré par le DCWW. Ce gestionnaire a mis en place en 2007 une stratégie de gestion des eaux de surface (« *Surface Water Management Strategy* » –DCWW, s.d. ; MWH, 2010⁴). Les eaux de surface concernent l’ensemble des eaux présentes à la surface des sols, qu’elles stagnent ou ruissellent, dont les eaux pluviales. Cette stratégie vise à améliorer la gestion ces eaux afin de mieux répondre à la réglementation environnementale sur les effluents rejetés dans les milieux aquatiques et de limiter les inondations par débordements de réseau. Elle se décline en une série d’actions : études de diagnostic, comptes rendus d’expériences étrangères, campagnes de sensibilisation auprès des acteurs du domaine de l’eau, interventions sur des parcelles privées et plus rarement participation à des opérations d’aménagement. Une partie de ces actions intéressent la promotion des SUDS : il s’agit d’une part d’étudier des aménagements existants recourant à ces techniques pour en tirer des enseignements applicables au pays de Galles (« *casestudies* ») et d’autre part de réaliser des aménagements exemplaires (« *showcases* »).

Cette stratégie fait l’objet de discussions en 2009 avec l’Ofwat lors du renouvellement du plan de gestion des actifs (« *asset management plan* ») pour la période 2010-2015. Afin que DCWW puisse employer les recettes produites par le service de l’eau pour la réalisation de cette stratégie, celle-ci doit être reconnue par l’Ofwat comme bénéficiaire pour la gestion des eaux urbaines⁵. Cette reconnaissance est conditionnée par la présentation à l’Ofwat d’un bilan entre les coûts et les bénéfices de cette stratégie positif. DCWW n’est pas en état de fournir ce bilan et modifie sa stratégie afin de répondre aux exigences de l’Ofwat. Dans sa version modifiée, les actions concernant les eaux de surfaces s’adossent aux obligations en vigueur pour le gestionnaire de tenir à jour un registre des inondations par débordements de réseau et de résoudre les dysfonctionnements causant ces inondations⁶ : il s’agira de développer des solutions recourant aux SUDS à coûts constants. Cette

1- En avril 2013, les fonctions de l’agence de l’environnement, du conseil rural (Countryside council for Wales) et de la Commission forestière (*Forestry Commission Wales*) sont rassemblés dans un nouvel organisme, *Natural Resources Wales*.

2- Le pays de Galles est composé de 22 autorités locales (*local authorities*), qui sont dirigés par un conseil (*council*) élu.

3- Il s’agissait avant 2004 des *Unitary development plans* (UDP), après 2004 (et une réforme de la politique de planification urbaine du pays de Galles), des *local development plans* (LDP).

4- Cette stratégie (« *surface water management strategy* ») est élaboré par un groupe de travail interne à DCWW, le groupe SWEAR (« *Surface Water Elimination And Reduction* ») et par des bureaux d’études techniques externes à l’entreprise gestionnaire.

5- Sans cette reconnaissance, le DCWW devra mobiliser d’autres ressources.

6- Les entreprises gestionnaires sont tenus d’établir un registre consignant les inondations par débordements de réseau survenus dans les propriétés privées et dans les espaces publics urbains (voiries notamment) et d’en rendre compte régulièrement à l’Ofwat. Les gestionnaires s’engagent, dans leur plan de gestion d’actifs (« *asset management plan* »), sur des objectifs chiffrés de dysfonctionnements résolus ; en retour, l’Ofwat les autorise à employer une partie des ressources dégagées de la facturation du service de l’eau pour cela. Dans le plan de gestion d’actif de DCWW, les ressources pouvant être mobilisées pour résoudre des dysfonctionnements causant des inondations dans les parcelles

nouvelle version est acceptée par l'Ofwat, qui autorise DCWW à traiter ainsi 1/5 des dysfonctionnements identifiés¹ pour la période 2010-2015².

1.3 les études de cas

Nous avons retenu quatre études de cas : deux sont situées dans le Grand Lyon, deux dans le pays de Galles. Ces études (tableau 2) portent sur des projets d'aménagement qui intègrent des techniques alternatives ou des SUDS et qui apparaissent exemplaires pour les acteurs de la gestion de l'eau³ :

- le parc Jacob Kaplan (Lyon) ;
- le parc technologique de Porte des Alpes (Saint-Priest) ;
- les maisons individuelles de Cross Roads (Holywell) ;
- le lotissement de Gatewen Road (Wrexham).

Ces projets s'étendent principalement sur les années 1990 et 2000, les trois premiers sont terminés. Ils impliquent pour les cas lyonnais le Grand Lyon et pour les cas gallois DCWW. Le choix de ces projets intéresse les dispositifs techniques d'assainissement présents (bassin de rétention, bassin d'infiltration, noues, tranchées, etc.), la nature de l'opération d'aménagement (construction d'immeubles d'habitation, aménagement d'espaces publics urbains, requalification d'un quartier, etc.), les acteurs mobilisés (collectivités territoriales, entreprises gestionnaires, bureaux d'études techniques, etc.) et aux modes de financement utilisés (financements publics –par l'impôt– ou privés –par des propriétaires, des investisseurs ou des promoteurs). Si les cas étudiés ne peuvent prétendre à l'exhaustivité, ils permettent de considérer plusieurs projets types d'aménagement impliquant des techniques alternatives ou des SUDS. Ils constituent en ce sens des « cas de figure dans un univers fini de configurations possibles » (Bourdieu, 1994, p. 16) : leur analyse permet de saisir, dans leurs particularités, les raisons qui engagent les acteurs à mettre en place des techniques alternatives ou des SUDS (raisons économiques, organisationnelles, urbanistiques, techniques, environnementales, politiques)⁴.

privées et en particulier dans les maisons sont plus importantes que celles pouvant être engagées pour résoudre des dysfonctionnement affectant les espaces publics urbains. Par ailleurs, DCWW rembourse en partie ou totalement les factures des clients, dont les maisons sont inondées.

- 1- Soit un objectif de 133 dysfonctionnements sur 594 dysfonctionnements repérés. Cela représente 12,4 millions £ (environ 14 millions € en 2009).
- 2- Aujourd'hui, le contexte de gestion des eaux pluviales au pays de Galles a évolué suite à une évolution législative et à une réorientation de la stratégie de DCWW. En 2010, la loi sur les inondations et la gestion de l'eau (*Flood and Water Management Act*) a rendu obligatoire la création d'un service d'approbation des SUDS (*SUDS Approval Body*) et l'a placé sous la responsabilité des autorités locales. Par ailleurs, le DCWW a revu ses priorités depuis 2011. Il concentre désormais ses ressources sur l'obligation de prendre en charge les égouts jusqu'à présent privés, au détriment de la gestion des eaux de surfaces. De fait, la gestion des eaux pluviales relève de plus en plus des autorités locales.
- 3- Les acteurs lyonnais considèrent les deux aménagements étudiés dans l'agglomération lyonnaise comme des « réussites » : ces aménagements sont cités dans les plaquettes présentant la politique de l'eau du Grand Lyon ; ils font également l'objet de visites techniques ; et le parc Jacob Kaplan a été primé par le CAUE (Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement) du Rhône. Le caractère exemplaire des cas gallois tient dans leur nouveauté, les SUDS étant peu mis en place dans le pays de Galles.
- 4- Nous reprenons ici le point de vue de Pierre Bourdieu sur la manière d'appréhender le monde social : « Toute mon entreprise scientifique s'inspire en effet de la conviction que l'on ne peut saisir la logique la plus profonde du monde social qu'à condition de s'immerger dans la particularité d'une réalité empirique, historiquement située et datée, mais pour la construire comme "cas particulier du possible" selon un mot de Gaston Bachelard [...] » (Bourdieu, 1994, p. 16).

tableau 2 : les études de cas

cas étudiés	type d'aménagement ou d'intervention	techniques alternatives, SUDS	années
parc Jacob Kaplan (Lyon)	requalification d'une friche industrielle, construction d'un ensemble d'immeubles d'habitation et de bureaux, aménagement d'un jardin public	bassin d'infiltration et de rétention	2000-2007
parc technologique de la Porte des Alpes (Saint-Priest)	construction d'une zone d'activités tertiaires	tranchées et noues de rétention, bassins de rétention, fossé d'infiltration et système de drains	1992-2011
les maisons individuelles de Cross Roads (Holywell)	interventions sur un réseau existant et dysfonctionnant	puits d'infiltration	2010-2011
le lotissement de Gatewen Road (Wrexham)	aménagement et construction d'un lotissement de maisons individuelles avec jardin	bassins de rétention et d'infiltration, puits d'infiltration	depuis 2003

2 les dispositifs d'enquête

Les études de cas s'appuient sur l'analyse de documents produits par l'activité des projets d'aménagement et des enquêtes par entretiens. Le déploiement de ces dispositifs d'enquête et les données recueillies varient selon les cas étudiés.

2.1 l'analyse de documents

L'analyse de documents est préalable aux enquêtes par entretien. Elle vise à recueillir des données sur l'activité du projet : chronologie du projet, configuration des acteurs mobilisés, aménagements et constructions réalisés ou projetés, dispositifs d'assainissement pluviale installés ou projetés, modes de financements, etc. Il s'agit d'informer les conditions d'adoption des techniques alternatives ou des SUDS dans les aménagements urbains. Pour cela, l'analyse de documents porte sur des « traces¹ » produites par l'activité du projet, c'est-à-dire :

- des notes et des documents qui circulent parmi les acteurs mobilisés dans le projet et constituant le collectif d'énonciation (Toussaint, 1996) : notes techniques, courriers, courriels, plans, dossiers de candidatures, registres d'enquête publique, etc.
- des documents à destination des publics urbains : plaquettes de présentation, documentation de communication, bulletin municipaux, articles de presse, délibérations et comptes rendus des conseils des collectivités territoriales, etc.

Pour les cas lyonnais, une partie des documents analysés proviennent des sites Internet des collectivités territoriales (en particulier délibération des conseils et documents de communication sur les projets), de la revue de presse établie par l'agence d'urbanisme de Lyon (articles de presse, bulletins municipaux et communautaires) et des archives du Grand Lyon (courriers, notes techniques, études préalables, dossiers de candidatures, etc.). Les autres documents ont été transmis par les acteurs interviewés pendant les entretiens ou à la suite de ces entretiens. Pour les cas gallois, une partie des documents étudiés proviennent des sites Internet des organisations impliquées dans l'assainissement urbain (DCWW, autorités locales), l'autre partie a été donnée par les acteurs interviewés.

Le travail en archives n'a concerné que l'aménagement du parc technologique de Porte des Alpes. Il s'est déroulé de mars 2011 à février 2012. Les archives du Grand Lyon possèdent de nombreux

1- « Les traces sont les indices matériels plus ou moins permanents produits par l'activité. Par exemple, les brouillons, les réponses intermédiaires ou finales portées sur le papier sont autant de traces. [...] Comme le dit son nom, la trace n'est qu'une information partielle de l'activité qui le produit. » (Vermersch, e2006, pp. 20-21).

documents produits dans le cadre de ce projet¹. Ces documents sont issus de la Mission territoriale Porte des Alpes, le service du Grand Lyon en charge de ce projet. Ils ont été rassemblés, triés et versés aux archives en 2010 par la mission. La consultation et l'analyse des documents ont impliqué la constitution d'une base de données² permettant d'enregistrer et de classer l'ensemble des documents consultés³. 140 documents ont ainsi été référencés : ils intéressent la gestion des eaux pluviales, la coordination du projet, les procédures administratives et les documents de communication.

L'analyse des documents est thématique et concerne les dispositifs d'assainissement pluvial projetés ou mis en œuvre. Elle a pour objet de recueillir des données factuelles sur le projet et sur les raisons qui engagent les acteurs à agir comme ils le font. Il s'agit de repérer l'évolution des dispositifs techniques (types, fonctionnement, formes) et des configurations d'acteurs mobilisés dans l'énonciation de ces dispositifs.

2.2 les entretiens

Les entretiens sont complémentaires de l'analyse de documents. Ils visent à compléter et confirmer les données recueillies par cette analyse. Les entretiens sont menés auprès d'acteurs mobilisés dans la mise en œuvre des techniques alternatives ou des SUDS dans les études de cas : agents des collectivités territoriales, personnels des entreprises gestionnaires, paysagistes, promoteurs, etc. (tableau 3). L'analyse de documents préalable permet d'établir une première liste d'acteurs à interviewer ; suite aux premiers entretiens, cette liste est amendée.

Notre corpus est composé d'entretiens effectués en 2004, 2011 et 2012. Les entretiens les plus anciens sont issus d'une recherche antérieure sur l'« acceptabilité sociale » des techniques alternatives en assainissement urbain⁴. La plupart des entretiens sont individuels et ont lieu dans le bureau de la personne interviewée. Certains acteurs ont été interviewés deux fois, le second entretien permettant de compléter les données recueillies lors du premier entretien. Ces acteurs sont associés dans le tableau 3 à deux numéros d'entretien. Les thèmes abordés lors des entretiens sont l'aménagement du site, les dispositifs d'assainissement pluvial mis en place, les acteurs mobilisés et le rôle des acteurs interviewés et de leur organisation dans la gestion des eaux pluviales. Une grande partie des entretiens sont enregistrés et transcrits ; les autres font l'objet d'un compte rendu détaillé –ils sont indiqués par un astérisque dans le tableau 3. Tous les entretiens sont analysés de manière thématique. Cette analyse porte sur les dispositifs d'assainissement pluvial et leurs évolutions au cours du projet.

1- Ces documents représentent 173 boîtes d'archives, soit 17 mètres linéaires si ces boîtes étaient disposés côte à côte, et plus d'une centaine de documents hors formats (CD-Rom, panneaux, plans). Au moment de l'enquête, les documents n'avaient pas encore été traités par le service des archives (c'est-à-dire triés, inventoriés et classés). Ils étaient classés sommairement par thème. Un de ces thèmes concernait la gestion des eaux pluviales. Les documents consultés apparaissent dans l'inventaire provisoire sous les numéros 129 à 133 (Eaux, assainissement). Des documents hors format ont également été examinés.

2- Réalisé sous LibreOffice.

3- Chaque document est photographié ou scanné et fait l'objet d'une fiche dans la base de données. Cette fiche indique la date de consultation du document aux archives, le nom du fichier copie du document, la référence du document et un résumé de son contenu.

4- Cette recherche a été financée dans le cadre des thématiques prioritaires de la région Rhône-Alpes. Elle s'inscrit dans le cadre de l'action 8 « Amélioration des connaissances sur l'acceptabilité sociale des solutions innovantes » du programme « Maîtrise du transfert des flux polluants dans le système urbain : définition d'une méthode d'évaluation environnementale, technique et socioéconomique de stratégies d'assainissement pluvial par infiltration en milieu urbain » –sur les résultats de cette recherche, cf. Berdier, Toussaint, 2007.

tableau 3 : liste des entretiens et des acteurs interviewés

n°	fonction, organisation	année	cas étudiés
1	chargé de mission, bureau d'études techniques Voiries et réseaux divers	2004	parc technologique de Porte des Alpes
2	– ingénieur stratégie et développement durable, Direction de l'Eau, Grand Lyon – chargé d'opération, services Etudes, secteur Etudes et travaux, Direction de l'eau, Grand Lyon	2004	parc technologique de Porte des Alpes
3	chef de service, service Urbanisme opérationnel, Délégation au développement urbain, Grand Lyon	2004	parc technologique de Porte des Alpes
4	chargé d'opération, service Urbanisme opérationnel, Délégation au développement urbain, Grand Lyon	2004	parc Jacob Kaplan
5	directeur technique, promoteur	2011	parc Jacob Kaplan
6 7	Network planning manager, asset strategy and planning, DCWW	2011	maisons individuelles de Cross Roads
8 9	Flooding performance manager, asset strategy and planning DCWW*	2011	maisons individuelles de Cross Roads
10 11	– investment manager, asset strategy and planning DCWW – consultant, asset strategy and planning DCWW	2011	maisons individuelles de Cross Roads, lotissement de Gatewen Road
12	chef de projet, bureau d'études techniques hydrauliques*	2011	maisons individuelles de Cross Roads
13	chef de projet, entreprise de bâtiments et de travaux publics*	2011	maisons individuelles de Cross Roads
14	entreprise de bâtiments et de travaux publics*	2011	maisons individuelles de Cross Roads
15	chef de chantier, entreprise de bâtiments et de travaux publics*	2011	maisons individuelles de Cross Roads
16	habitant du quartier*	2011	maisons individuelles de Cross Roads
17	propriétaire de terrain*	2011	maisons individuelles de Cross Roads
18	Wastewater strategy manager, asset strategy and planning DCWW	2011	lotissement de Gatewen Road
19	Technical manager, develop services, DCWW	2011	lotissement de Gatewen Road
20	Technical manager, develop services, DCWW	2011	lotissement de Gatewen Road
21	Design engineer, bureaux d'études techniques bâtiment, génie civil et aménagement	2011	lotissement de Gatewen Road
22	Technical engineer, promoteur-constructeur	2011	lotissement de Gatewen Road
23	Regional technical manager, promoteur-constructeur	2011	lotissement de Gatewen Road
24	Planning officer, autorité locale d'urbanisme, County Borough de Wrexham	2011	lotissement de Gatewen Road
25	chargé d'opération, service Urbanisme territorial, Délégation au développement urbain, Grand Lyon	2012	parc technologique de Porte des Alpes
26	paysagiste	2012	parc Jacob Kaplan
27	– responsable, Pôle Gestion du patrimoine paysager, Direction des espaces verts, Lyon – responsable, Pôle Environnement, Direction des espaces verts, Lyon	2012	parc Jacob Kaplan
28	responsable de secteur, Direction des espaces verts, Lyon*	2012	parc Jacob Kaplan

2.3 les données recueillies

Le tableau 4 récapitule la mise en œuvre des dispositifs d'enquête et les données recueillies pour les cas étudiés.

tableau 4 : les données recueillies par études de cas et dispositifs d'enquête mis en œuvre

cas étudié	analyse de documents	enquête par entretiens
parc Jacob Kaplan	<ul style="list-style-type: none"> – actes administratifs (délibération), articles de presse – analyse thématique 	<ul style="list-style-type: none"> – 5 entretiens (2004-2012) – enregistrement et transcription des entretiens – analyse thématique des discours
parc technologique de Porte des Alpes	<ul style="list-style-type: none"> – travail aux archives municipales : documents techniques et actes administratifs – élaboration d'une base de données – analyse thématique 	<ul style="list-style-type: none"> – 4 entretiens (2004-2012) – enregistrement et transcription des entretiens – analyse thématique des discours
maisons individuelles de Cross Roads		<ul style="list-style-type: none"> – 12 entretiens (2011) – enregistrement et transcription de 5 entretiens – analyse thématique des discours
lotissement de Gatewen Road	<ul style="list-style-type: none"> – documents techniques recueillis à l'occasion des entretiens – analyse thématique 	<ul style="list-style-type: none"> – 8 entretiens (2011) – enregistrement et transcription des entretiens – analyse thématique des discours

les études de cas

Quatre études de cas sont réalisées. Elles s'attachent en particulier à décrire les choix des dispositifs techniques d'assainissement pluvial lors des projets d'aménagement et à rendre compte des raisons de ces choix. Compte tenu des variations dans la mise en œuvre du protocole de recherche, les cas lyonnais sont plus développés et mieux informés que les cas gallois¹.

1 le parc Jacob Kaplan (Lyon)

Le parc Jacob Kaplan est un parc urbain de 5 000 m² environ situé dans le 3^{ème} arrondissement de Lyon, dans le quartier de la Part-Dieu, à proximité de la gare TGV et d'un grand centre commercial. Le quartier de la Part-Dieu est un quartier de centre-ville comprenant des immeubles d'habitation et de bureaux ainsi que des commerces et des restaurants. Le parc est entouré d'immeubles d'habitation et d'une école. Il a été aménagé dans le cadre d'une zone d'aménagement concerté (ZAC²) concédé à un aménageur privé, la ZAC des Jardins de la Buire. Cette ZAC s'étend sur 5,5 ha de friches industrielles et son programme comporte des équipements publics (crèche, école, parc public, salle associative) et des immeubles de bureaux et d'habitation³.

Le parc se compose d'espaces enherbés dont une pelouse, un bassin d'agrément, un bassin de rétention et d'infiltration ainsi que des cheminements (figure 2, figure 3). La pelouse constitue la partie centrale du parc. Elle est plantée de quelques arbres et comprend deux aires de jeux pour enfants. Le bassin d'agrément situé au nord-est, entre la pelouse et le bassin de rétention, est de faible profondeur et comprend une île en son centre qui est enherbée et plantée d'un pin. Le bassin de rétention et d'infiltration est un espace en contrebas et se caractérise par un mur de soutènement en gabion⁴ qui le sépare du reste du parc. Des jets d'eau sont aménagés dans ce mur et alimentent un filet d'eau au fond du bassin, sur une partie recouverte de galets –l'autre partie du fond est enherbée. Les autres parois du bassin sont constituées de pentes douces végétalisées qui s'étendent jusqu'à la clôture du parc. Un portillon muni d'une serrure permet l'accès au bassin, réservé au personnel d'entretien⁵. Le parc

-
- 1- Ces variations concernent notamment la durée de l'enquête de terrain. Les études françaises se sont étendues sur une année ; les études galloises sur quatre à cinq mois.
 - 2- La ZAC (Zone d'Aménagement Concerté) est une procédure d'urbanisme opérationnel actuellement la plus courante en France (Merlin, Choay, e2005, pp. 952-957). Elle est à l'initiative d'une collectivité territoriale, elle peut être réalisée en régie directe ou par concession d'aménagement.
 - 3- Soit 140 000 m² de surface hors œuvre nette (SHON), répartis comme suit : 64 000 m² de logements (dont 20% de logements sociaux), 68 000 m² d'activités tertiaires et 8 000 m² d'équipements publics –cf. <http://www.lyon.fr/page/projets-urbains/quartiers-nouveaux-espaces/jardins-de-la-buire.html> (consultation le 12 décembre 2012).
 - 4- Les gabions sont des casiers métalliques remplis de galets.
 - 5- En raison de sa configuration, le bassin de rétention et d'infiltration est qualifié de « douve » par les acteurs du projet (paysagistes, agents du Grand Lyon).

dépend des espaces verts de la ville de Lyon. Il est clos et ses horaires d'ouverture varient selon les saisons¹.

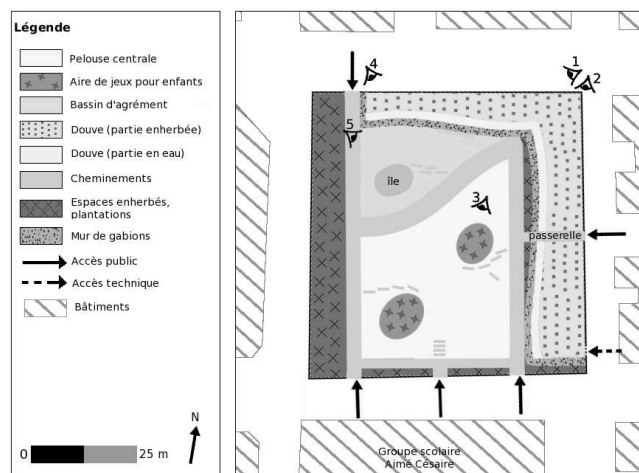


figure 2 : représentation schématique du parc Jacob Kaplan



figure 3 : photographies du parc Jacob Kaplan : au premier plan, le bassin de rétention (2011)

1.1 les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales

Les dispositifs techniques d'assainissement pluvial présents sur le parc Jacob Kaplan concernent les eaux pluviales des terrains comprenant les immeubles d'habitation hors les eaux de voiries (« eaux claires ») : eaux de toiture et eaux qui ruissellent dans les espaces situés au cœur des îlots². Trois types de dispositifs sont mis en place : un système de canalisations, un système de rétention et d'infiltration et un système de stockage (figure 4). Le système de canalisations enterrées collecte les eaux claires de la plupart des parcelles des immeubles d'habitation³ et les acheminent jusqu'au parc. Ces eaux sont réparties entre le système de stockage et le système de rétention et d'infiltration.

- Le système de stockage se compose de deux citernes. La première est installée dans le vide sanitaire de l'école⁴. Elle assure l'arrosage des espaces verts de l'école et est reliée à une seconde

1- De 8 heures à 19 heures d'octobre à avril, de 8 heures à 22 heures de mai à septembre.

2- Ces espaces représentent une surface active (c'est-à-dire qui contribue au ruissellement) de 2,7 ha.

3- Cette collecte ne concerne pas tous les immeubles d'habitation de la ZAC, notamment au nord. Cette limitation serait liée à des difficultés à séparer les eaux claires et à les connecter aux dispositifs de rétention et d'infiltration aménagés.

4- Cette citerne de 150 m³ fait partie d'un dispositif plus large de gestion des eaux urbaines mis en place pour stocker les eaux pluviales de l'école. Ce bâtiment comporte également des toitures végétalisées. La gestion de l'école relève, comme le parc Jacob Kaplan, d'une compétence communale.

citerne enterrée dans l'angle nord-ouest du parc. Cette seconde citerne fournit le bassin d'agrément, les fontaines et le système d'arrosage automatique du parc. Les fontaines fonctionnent en circuit quasi fermé¹. L'eau de la citerne approvisionne, par des jets d'eau, le bassin d'agrément, qui alimente le bassin de rétention et d'infiltration, par des surverses aménagées dans le mur de gabion. L'eau du bassin de rétention est pompée et réacheminée vers la citerne².

- Le système de rétention et d'infiltration comprend le bassin de rétention et d'infiltration et un ouvrage de répartition aménagé dans l'angle nord-est de ce bassin. Il est prévu pour des pluies de période de retour de 20 ans.

La mise en œuvre de ces dispositifs implique l'installation d'électrovannes³ (sur le réseau de canalisations), de pompes (une dans chaque citerne), de sondes (permettant de mesurer le niveau de l'eau dans chaque citerne), d'armoires de commandes et des dispositifs de transmission et de contrôle à distance.

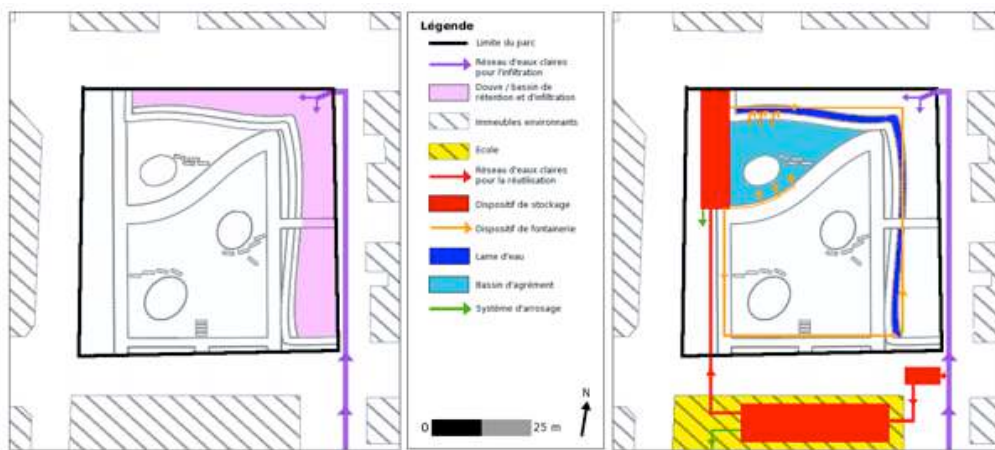


figure 4 : schéma des dispositifs techniques d'assainissement pluvial du parc Jacob Kaplan : à droite : le dispositif de stockage et de réutilisation (en dehors des périodes de gel) ; à gauche : le dispositif de rétention et d'infiltration

1.2 une chronologie du projet⁴

Le parc Jacob Kaplan s'inscrit dans le programme d'équipements publics de la ZAC des Jardins de la Buire. L'intégration de dispositifs d'assainissement urbain dans le parc est liée à l'aménagement de la ZAC (figure 5). La maîtrise d'ouvrage de celle-ci est concédée à une société privée, créée par les propriétaires des terrains en 2000. Cette maîtrise d'ouvrage s'appuie sur une assistance à maîtrise d'ouvrage, qui conduit l'opération pour les propriétaires. Elle désigne également une maîtrise d'œuvre, composée d'une agence d'architecture et d'urbanisme, d'un bureau d'études techniques spécialisé en voirie et réseaux divers et à partir de 2006 d'un paysagiste. Cette maîtrise d'œuvre a charge de concevoir le plan d'aménagement global de la ZAC et ses équipements publics (dont le parc).

En 1995, des premières discussions sur l'avenir des friches industrielles ont lieu entre les propriétaires des terrains et les collectivités concernées (le Grand Lyon et la ville de Lyon). Elles n'ont pas de suites jusqu'au début des années 2000. En 2000, les propriétaires créent une société d'aménagement pour valoriser leurs terrains. Cette société engage des études pour une opération d'aménagement et reprend

- 1- La fermeture du circuit n'est pas parfaite en raison de l'évaporation et un apport extérieur régulier en eau est nécessaire. Les fontaines ne marchent qu'en dehors des périodes de gel.
- 2- Les fontaines sont réglées selon un cycle journalier, qui permet une variation des hauteurs d'eau dans le bassin au cours de la journée.
- 3- Vannes commandées par courant électrique.
- 4- Cette chronologie se focalise sur la conception et l'aménagement des dispositifs d'assainissement pluvial du parc.

contact avec le Grand Lyon¹. Entre 2000 et 2004, la réalisation de la ZAC fait l'objet de discussions entre l'aménageur et les collectivités territoriales impliquées². Une partie des discussions portent sur la gestion des eaux pluviales. Dès les premières discussions, la Direction de l'eau du Grand Lyon informe l'aménageur de la politique de la collectivité territoriale en faveur des dispositifs de rétention et d'infiltration *in situ*. Cette politique (Grand Lyon, 1992a) vise à limiter les rejets massifs dans le réseau public d'assainissement. Au début des années 2000, elle n'a pas de traductions réglementaires et opposables³.

La procédure concernant la création et la réalisation de la ZAC est engagée en janvier 2003. Ce projet impose une révision du plan d'occupation des sols et une procédure d'urgence est lancée en mai 2003. Le dossier de création de ZAC élaboré par l'aménageur prévoit le rejet de l'ensemble des eaux pluviales dans le réseau d'assainissement urbain. L'aménageur justifie l'utilisation du réseau à la place de techniques alternatives par des arguments techniques, économiques et environnementaux. Ainsi, selon l'aménageur, l'installation de techniques alternatives

- pourrait provoquer des pollutions de la nappe en cas d'infiltration des eaux à travers un sol pollué ;
- serait difficile compte tenu de la présence de deux niveaux de parkings, rendus obligatoires par les prescriptions urbanistiques en vigueur ;
- pourrait compromettre la viabilité de l'opération en rendant difficile la vente des parcelles en raison de contraintes de gestion trop fortes imposées aux futurs acquéreurs.

Dans ses discussions avec le Grand Lyon, l'aménageur insiste sur les délais supplémentaires qu'entraîneraient la modification du dossier et une nouvelle soumission à la collectivité : temps nécessaire pour examiner et valider le nouveau dossier par les services du Grand Lyon et pour lancer les autres procédures administratives⁴. Ainsi, une modification du dossier de la ZAC retarderait la construction des logements ; sa validation assurerait leur construction avant les élections municipales de 2008⁵.

De fait, les élus du Grand Lyon sont amenés à arbitrer entre la Direction de l'eau et l'aménageur. En octobre 2003, le dossier de création et réalisation de la ZAC est approuvé. Il inclut un projet de programme des équipements publics auquel l'aménageur doit participer : groupe scolaire, salle associative, crèche, parc public. La question de la gestion des eaux pluviales n'est pas encore tranchée et fait l'objet de négociations entre le Grand Lyon et l'aménageur. La révision du plan d'occupation des sols est entérinée en mars 2004. Suite à cette décision, le programme des équipements publics définitif est validé en mai 2004. Il prévoit une gestion différenciée des eaux pluviales des voiries et des eaux claires et un report des charges de gestion des eaux pluviales sur la collectivité territoriale. Ainsi, les eaux de voiries seront acceptées dans le réseau d'assainissement en raison de leur taux et leur type de pollution. Les eaux claires des parcelles seront acheminées par un ensemble de canalisations et traitées dans un ouvrage de rétention et d'infiltration⁶ enterré sous le parc Jacob Kaplan. Les canalisations et l'ouvrage de rétention et d'infiltration seront cédés aux collectivités territoriales, qui en assureront la gestion et la maintenance. L'accord prévoit également un transfert des charges

1- En particulier le service de l'urbanisme territorial de la Délégation générale au développement urbain –les ZAC sont de compétences communautaires et gérées par deux services : le service de l'urbanisme territorial (en phase amont) et le service de l'urbanisme opérationnel (en phase de mise en œuvre).

2- Le Grand Lyon a la compétence de l'urbanisme et de l'eau, la ville de Lyon les espaces verts.

3- Dans les années 2000, cette politique a trouvé une traduction dans deux textes réglementaires : le règlement du service public d'assainissement adopté en 2004 (Grand Lyon, 2012, art. 22 et 23) et le plan local d'urbanisme (art. 4 et 13).

4- Il s'agit de la procédure de révision d'urgence du plan local d'occupation des sols, qui nécessite la réalisation d'une enquête publique.

5- La construction de logements, notamment en centre-ville, est un enjeu politique et social important dans l'agglomération lyonnaise compte tenu des difficultés que rencontrent les Lyonnais à se loger (Grand Lyon, 2007, p. 14).

6- Composé d'un bassin en structure alvéolaire.

d'investissement, qui se traduit par une participation supplémentaire du Grand Lyon au bilan de la ZAC¹.

A partir de ce programme d'équipements publics, l'aménageur attribue en 2006, à l'issue d'une consultation, la conception du parc Kaplan à un paysagiste. Celui-ci propose de mettre en scène l'eau à travers des dispositifs de fontaine et de créer une douve autour du parc. Cet aménagement permet d'intégrer le dispositif d'infiltration et de rétention des eaux claires et autorise des débordements en cas de fortes pluies. Le projet prévoit une alimentation des fontaines et de l'arrosage du parc par un forage dans la nappe. Il est soumis au Grand Lyon (pour le système de gestion des eaux pluviales), à la ville de Lyon (pour la future gestion du parc²) et à la DRIRE (en raison de l'intervention sur la nappe³). Les collectivités territoriales valident l'aménagement proposé, la DRIRE le refuse. La Direction de l'eau du Grand Lyon juge conforme cet aménagement à ses attentes sur la gestion des eaux pluviales. La ville estime que le forage est une bonne solution sur les plans économique et écologique parce qu'il évite la consommation d'eau potable. La DRIRE s'oppose à cette solution, parce qu'elle entraînerait des risques de pollution de la nappe par des contaminants présents dans le sol. Suite à ce refus, le service Espaces verts de la ville et le paysagiste s'accordent sur l'emploi des eaux claires pour assurer cette alimentation. Cette solution, acceptée par l'aménageur, nécessite une évolution du projet initial. Cette évolution aboutit à la configuration actuelle du parc : un système de canalisation, un système de stockage et réutilisation des eaux pluviales composé de deux citernes et un système de rétention et d'infiltration.

Les études préalables et la conception du parc durent six mois environ et les travaux du parc démarrent dès 2006. Le parc est livré au début de l'année 2007 et il est inauguré par les collectivités territoriales en 2009. Depuis sa construction, le parc Jacob Kaplan est devenu un exemple en matière d'aménagement urbain intégrant la gestion des eaux pluviales, qui est reconnu par les praticiens de l'aménagement et de la gestion des eaux urbaines (aménageurs, urbanistes, paysagistes, collectivités territoriales)⁴.

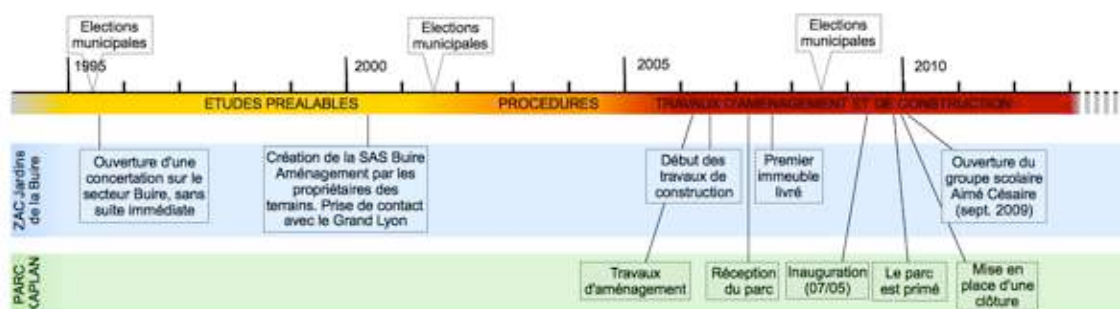


figure 5 : principales étapes du projet d'aménagement du parc Jacob Kaplan

- 1- Cette participation supplémentaire s'élève à 640 000 € TTC.
- 2- La ville de Lyon a la compétence dans l'agglomération lyonnaise des espaces verts et elle sera chargée de l'entretien et de la maintenance du parc (dont la fontainerie et les dispositifs d'arrosage) –le Grand Lyon assure de la maintenance des autres ouvrages hydrauliques.
- 3- La DRIRE ou Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement est un service déconcentré de l'Etat, spécialement des ministères chargés de l'environnement, de l'industrie et de la recherche, des transports et du travail. En 2009, les DRIRE sont remplacées par les DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement).
- 4- Il est ainsi primé en 2009 par le Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement (CAUE) du Rhône dans la catégorie « aménagement urbain et paysagé ».

1.3 des choix techniques, politiques, économiques et organisationnels

La mise en place des techniques alternatives dans le projet tient en particulier de la Direction de l'eau du Grand Lyon, du service Espaces verts de la ville de Lyon et du paysagiste. Elle apparaît à la fois économique, technique, organisationnelle et politique.

Le Grand Lyon favorise le développement des techniques alternatives afin de limiter les rejets dans le réseau d'assainissement et par là d'assurer le fonctionnement du réseau et un bon niveau de service. En cela, la promotion des techniques alternatives par le Grand Lyon vise la pérennité du réseau –et non sa disparition. La réalisation de la ZAC des Jardins de la Buire constitue, pour la Direction de l'eau, au début des années 2000, l'occasion de promouvoir la politique de gestion des eaux urbaines du Grand Lyon et spécialement les techniques alternatives dans un contexte de centre-ville. Le projet acquiert ainsi un caractère exemplaire pour la collectivité territoriale et pourrait expliquer sa position face aux demandes de l'aménageur¹.

Celui-ci s'oppose, au début du projet, au déploiement de techniques alternatives sur ses parcelles parce que de son point de vue, ces techniques compromettent la commercialisation des terrains et la viabilité de l'opération en imposant des contraintes aux futurs acquéreurs que le réseau ne fait pas subir. Ces contraintes sont liées à la gestion « individuelle » de ce type de techniques par opposition à la gestion « collective » du réseau, c'est-à-dire relevant du domaine public et pris en charge par la collectivité. Ainsi, lorsque une solution « collective » est proposée par le Grand Lyon (réalisation d'un réseau de canalisation et construction de bassin de rétention et d'infiltration dans le domaine public), l'aménageur l'accepte et participe à son élaboration à travers le projet du parc Jacob Kaplan. Dès lors, la mise en œuvre de ces techniques participe de l'économie du projet de ZAC : à travers leur mise en œuvre et la constitution d'un espace d'agrément, l'aménageur valorise les parcelles environnantes².

2 le parc technologique de Porte des Alpes (Saint-Priest)

Le parc technologique de Porte des Alpes est une zone d'activités tertiaires située à Saint-Priest, une commune de la banlieue est de Lyon. Il a été aménagé entre 1992 et 2011 par le Grand Lyon³. Son aménagement intègre un grand projet d'agglomération engagé en 1991 par la communauté urbaine, le « projet Porte des Alpes ». Ce projet vise à structurer l'urbanisation à l'est de Lyon et à réhabiliter l'image de l'est de l'agglomération par rapport à l'ouest (Gallot-Delamézière, 2007, p. 44). Le parc technologique participe de ce projet : il a vocation à attirer des activités à haute valeur ajoutée et des entreprises d'envergure internationale ; son aménagement doit permettre la « réconciliation entre activités industrielles, qualité paysagère et insertion urbaine » (Grand Lyon, 1996). Au début des années 1990, le projet Porte des Alpes comprend, outre le parc technologique, un agrandissement de l'Université Lumière Lyon 2 et la construction d'environ 200 logements⁴ (figure 6). Il est modifié dans les années 1990 et 2000 et à la fin des années 2000, il s'étend sur 1 450 ha (figure 7).

Proche de l'autoroute A43, le parc technologique s'étend sur 140 ha et se caractérise par de nombreux espaces verts (70 ha soit 50% de la surface totale), la présence de trois plans d'eau (4 ha) et une densité de construction relativement faible (SERL, s.d.). Il accueille des entreprises qui relèvent du secteur tertiaire « supérieur » (ingénieries et services dans le domaine de l'environnement, de la biotechnologie et de la santé) et des services aux entreprises (restauration, hôtel, centre d'affaires). Il représente environ 6 000 emplois.

-
- 1- Ce projet est aujourd'hui souvent cité dans la communication institutionnelle des collectivités territoriales –cf. par exemple Grand Lyon, 2010 ; Sibeud, 2012 ; Soulier-Bouvin, 2012.
 - 2- Finalement, la construction des dispositifs de gestion des eaux pluviales a représenté un coût moins important que prévu et les économies faites sur la gestion des eaux pluviales ont été consacrées aux autres dispositifs du parc (aires de jeux par exemple).
 - 3- C'est une des premières opérations à vocation tertiaire sous maîtrise d'ouvrage du Grand Lyon –le transfert de la compétence « Développement économique » des communes au Grand Lyon date de 1992 cf. <http://www.40ans.grandlyon.com/?p=5625> (consultation le 5 décembre 2013).
 - 4- Soit des maisons individuelles et des petits immeubles de logements collectifs.



figure 6 : le projet Porte des Alpes en 1994 (Grand Lyon, 1998)

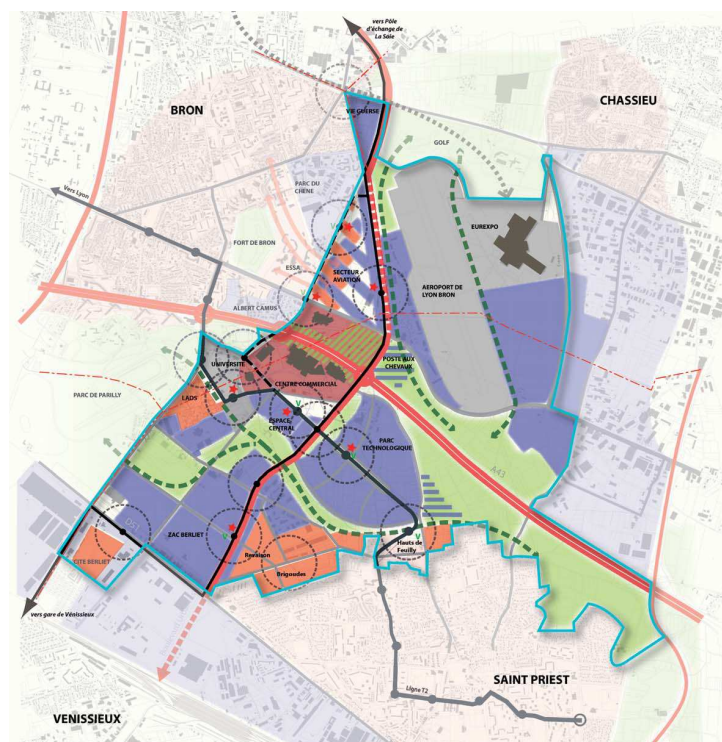


figure 7 : le projet Porte des Alpes en 2008 (Grand Lyon, 2008)

2.1 les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales

Le système de gestion des eaux pluviales mis en place lors de l'aménagement du parc technologique gère les eaux pluviales des parcelles et des voiries. Il comprend des dispositifs de rétention édifiés sur le site et des dispositifs de rétention et d'infiltration installés sur une parcelle à proximité du parc, le « secteur Minerve » (figure 8). La plupart de ces dispositifs sont paysagers. Leur gestion relève du Grand Lyon : les ouvrages hydrauliques de la Direction de l'eau, les espaces verts de la Direction

logistique et bâtiments. Dans les deux cas, l'entretien et la maintenance des dispositifs sont délégués à un prestataire extérieur¹.

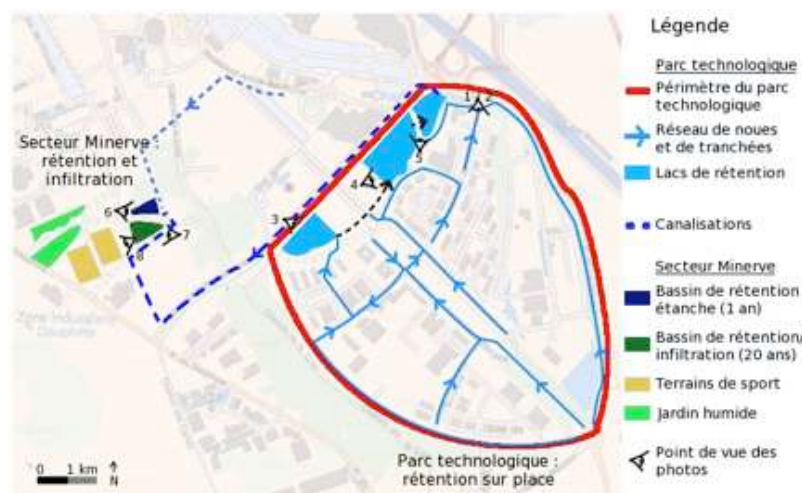


figure 8 : schéma de principe du système de gestion des eaux pluviales du parc technologique (fond de carte IGN raster, 2012)

Les eaux pluviales des parcelles privées et des voiries sont drainées par un ensemble de tranchées et de noues de rétention² (figure 9, figure 10). Elles sont ainsi acheminées vers trois bassins de rétention construits en cascade (bassins 1, 2 et 3). Ces bassins sont en eau et paysagers³. Le bassin 1 (appelé « lac de Feuilly ») est équipé de jets d'eau, qui se déclenchent selon un rythme aléatoire. Ces jets d'eau sont censés effrayer les oiseaux et limiter leur présence sur le site⁴ (figure 11). Des jets d'eau sont également installés dans le bassin 2 (« lac des Perches »), dont les berges sont en partie occupées par une roselière (figure 12). Le bassin 3 (« lac des Mouilles ») est plus petit que les deux premiers et abrite aussi une roselière (figure 13). Les roselières contribuent à la filtration des eaux pluviales (dégradation de certains polluants). Ces trois bassins sont conçus pour des pluies centennales et assurent un traitement des eaux pluviales. Les eaux collectées par les tranchées et les noues se déversent dans les bassins 1 et 2 par un dessableur⁵ à paroi siphonoïde⁶ ; puis elles passent à travers un trop-plein⁷ dans le bassin 3 ; enfin, elles sont reversées dans le bassin 1 au moyen d'une pompe. L'ensemble des dessableurs et des trop-pleins permet de réduire, par décantation, les flottants et les particules en suspensions présentes dans les eaux collectées. La circulation de l'eau à travers les trois bassins favorise le processus d'oxygénation. En cas de pollution, elle est arrêtée : des vannes (actionnées manuellement) permettent d'isoler chaque bassin et de contenir la pollution. La pompe sert également lors des périodes d'étiages à alimenter les bassins par l'eau de la nappe (prélevée par forage) afin de maintenir le niveau des plans d'eau.

- 1- Depuis la réception de l'ouvrage, deux dysfonctionnements ont été constatés : l'introduction de poissons dans les bassins de rétention (1998) et des branchements non conformes au réseau pluvial (2001). Selon la maîtrise d'ouvrage, l'introduction de poissons compromet la qualité paysagère et attirent les oiseaux, dont la présence perturbe le fonctionnement de l'aéroport voisin de Bron. Le développement de la pêche qui semble être l'objectif de l'introduction des poissons soulève également pour la collectivité territoriale des risques sanitaires liés à la qualité des eaux, la contamination des poissons pêchés et leur consommation.
- 2- Ces dispositifs ne permettent pas l'infiltration.
- 3- En raison de leur configuration, ils apparaissent sous la dénomination de « lacs » dans les documents du projet.
- 4- Compte tenu de leur fonction, ces jets d'eau sont qualifiés d'« effaroucheurs ».
- 5- Dispositif permettant de séparer et de stocker les hydrocarbures, les huiles et les graisses contenues dans l'eau.
- 6- Paroi en forme de siphon forçant l'écoulement des flux par le bas permettant ainsi de « piéger » les matières moins denses présentes à la surface dans la partie amont.
- 7- Egalement muni de parois siphonoïde.



figure 9 : noue, allée Irène Joliot-Curie, parc technologique (2011)



figure 10 : noue, allée Irène Joliot-Curie, parc technologique (2011)¹



figure 11 : le bassin 1 ou lac des Feuilly, parc technologique (hiver 2011)

1- A l'origine, la configuration de cette noue était similaire à celle de la figure 9. Afin de faciliter la circulation des piétons, elle a été recouverte d'un platelage en bois.



figure 12 : le bassin 2 ou lac des Perches, parc technologique (hiver 2011)



figure 13 : le bassin 2 ou lac des Mouilles, parc technologique (hiver 2011)

Lors des épisodes pluvieux importants, les eaux pluviales excédentaires (dont le volume dépasse la capacité des trois bassins) sont rejetées, après passage dans les bassins et à débit limité, dans un collecteur aménagé sous le boulevard urbain voisin et sont acheminées jusqu'à un dispositif de rétention et d'infiltration. Ce dispositif est situé à quelques mètres du parc technologique, dans le secteur Minerve. Il traite également les eaux pluviales d'autres espaces environnants (notamment un centre commercial). Il comprend des dispositifs de rétention et des dispositifs d'infiltration. Les dispositifs de rétention consistent en un prétraitement des eaux par décantation et visent à limiter le transfert des polluants aux sols et aux aquifères sous-jacents lors de l'infiltration –les eaux pluviales gérées à Minerve n'ont pas subi de prétraitements, sauf celles qui proviennent du parc technologique. Les dispositifs de rétention sont composés de deux bassins : le premier bassin est clos et conçu pour des pluies de période de retour annuel (figure 14) ; le second est paysager et ouvert aux publics, il est prévu pour des pluies de période de retour de vingt ans (figure 15). Les dispositifs d'infiltration consistent en un fossé d'infiltration et un système de drains enterrés. Le fossé d'infiltration est planté de végétation aquatique¹. Le système de drains est construit sous deux terrains de football. Ces terrains sont par ailleurs submersibles et constituent une capacité de rétention supplémentaire pour les pluies de périodes de retour comprises entre 20 ans et 100 ans (figure 16). Les eaux traitées par le dispositif de Minerve arrivent dans le premier bassin de rétention, puis se déversent dans le second bassin de rétention ; elles passent ensuite dans le fossé d'infiltration et finalement dans le système de drains. La circulation des eaux dans ces divers dispositifs se fait via des surverses selon les périodes de retour des pluies. En cas de pollution accidentelle, des vannes permettent d'isoler les systèmes².

1- Pour cela, il est qualifié de « jardin humide ».

2- Dans le cadre de l'aménagement du secteur Minerve, un collecteur permettant l'acheminement des eaux pluviales du centre commercial vers le dispositif de rétention et d'infiltration a été construit. Cette solution est un pis-aller. Un



figure 14 : le premier bassin de rétention de Minerve (hiver 2011)



figure 15 : le second bassin de rétention de Minerve (hiver 2011)



figure 16 : les terrains sports de Minerve (hiver 2011)

2.2 une chronologie du projet¹

L'aménagement du parc technologique intègre le projet Porte des Alpes. Ce projet est engagé en 1991 avec l'organisation d'un concours pour désigner la maîtrise d'œuvre chargée d'élaborer le plan d'aménagement global. Les lauréats, un groupement réunissant une agence d'architecture et un bureau

premier projet prévoyait le traitement des eaux pluviales du centre commercial par un dispositif indépendant (un bassin de rétention connecté au réseau d'assainissement) : il n'a pas pu être réalisé en raison de l'indisponibilité du foncier.

1- Cette chronologie se focalise sur les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales.

d'études techniques, sont désignés en 1992. De 1992 à 1994, des études de faisabilité et d'avant-projet du parc technologique sont réalisées. Les grands principes de la gestion des eaux pluviales sont établis. L'aménagement du parc est soumis à des contraintes sur les espaces non construits. D'après les documents de planification en vigueur¹, la zone est classée en « espace d'intérêt paysager » ; ce classement vise à former une « liaison verte » entre des espaces agricoles et un grand parc urbain² (Grand Lyon, 2010, p. 12). Il limite les constructions à 50% de la surface totale. En 1994, le plan d'aménagement global du projet Porte des Alpes est entériné et la phase opérationnelle démarre. Le parc technologique est réalisé à travers deux ZAC : la ZAC des Perches et la ZAC de Feuilly.

- La ZAC des Perches est créée en 1994 et porte sur 39 ha.
- La ZAC de Feuilly est créée en 1995 et concerne 85 ha.

Les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales présents dans le parc technologique sont élaborés et construits au cours de ces opérations. Les deux ZAC sont concédées à la Société d'Equipement du Rhône et de Lyon (SERL³). En 1995, la SERL confie la maîtrise d'œuvre des opérations à un groupement composé d'une agence d'architecture et deux bureaux d'études techniques (dont un spécialisé dans l'assainissement urbain). Il s'agit notamment de réaliser un avant-projet des infrastructures d'assainissement. Les travaux du parc technologique débutent en 1997 et se terminent en 2002.

Les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales localisés à l'extérieur du parc technologique (le collecteur et le secteur Minerve) sont aménagés dans le cadre de projets sous maîtrise d'ouvrage du Grand Lyon à partir de 1995. Le dimensionnement du collecteur acheminant les eaux pluviales du parc au secteur Minerve est réalisé par les services du Grand Lyon. L'aménagement du secteur Minerve fait l'objet d'études de l'Agence d'urbanisme de Lyon et d'une agence de paysagiste. En 1997, une maîtrise d'œuvre est désignée par concours et le Grand Lyon cède la gestion du projet à la SERL. Le collecteur et le secteur Minerve sont livrés en 1998 (tableau 5⁴).

tableau 5 : les principales étapes de la construction des dispositifs de gestion des eaux pluviales du parc technologique

opérations	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
parc technologique (ensemble)												
ZAC des Perches												
ZAC de Feuilly												
collecteur												
secteur Minerve												

Code couleurs : en jaune : les études préalables ; en orange : les études opérationnelles ; en rouge : les travaux (concernant les dispositifs de gestion des eaux pluviales)

L'élaboration du système de gestion des eaux pluviales du parc technologique s'appuie sur des réflexions et des études menées par le Grand Lyon (en particulier la Direction de l'eau) dans les années 1970. La collectivité territoriale envisage alors le développement de l'agglomération lyonnaise à l'est et les possibilités de gestion des eaux urbaines en dehors du réseau d'assainissement dont

-
- 1- Le Schéma directeur de l'agglomération lyonnaise « Lyon 2010 », validé en 1992 (Agence d'urbanisme, 2010).
 - 2- Il s'agit du parc de Parilly.
 - 3- La SERL est une société d'économie mixte d'aménagement. Ce statut qualifie les sociétés dont la majorité du capital est détenue par des organisations publiques –le reste pouvant être possédé par des personnes de droit privé. Pour la SERL, les collectivités territoriales sont majoritaires au capital.
 - 4- L'aménagement du parc technologique et la construction des dispositifs de gestion des eaux pluviales qui en découle nécessitent la réalisation de procédures et d'actes administratifs : études d'impact, enquêtes publiques, fouilles archéologiques, demandes de déclaration d'utilité publique, etc. Ces procédures et actes administratifs, qui peuvent s'étendre sur de longues périodes, recoupent dans le tableau 5 les études opérationnelles. Ils intéressent indirectement la conception des dispositifs de gestion des eaux pluviales et nous ne les détaillons pas dans ce rapport.

l'extension apparaît très onéreuse¹. Il s'agit de réfléchir sur des modalités d'urbanisation et d'extensions urbaines à moindre coût. En ce sens, des solutions impliquant des dispositifs de rétention et d'infiltration sont mis en place dans cette zone dans les années 1980 : par exemple dans le centre commercial Champ du Pont². Au début des années 1990, ces réflexions se concrétisent dans le Schéma directeur d'assainissement du Grand Lyon (Grand Lyon, 1992a), qui établit pour chaque bassin versant des préconisations pour la gestion des eaux pluviales³. Pour le secteur du parc technologique, le Grand Lyon préconise l'utilisation de bassins de rétention et d'infiltration (Grand Lyon 1992a, p. 197). En 1993, la Direction de l'eau est chargée de l'élaboration d'un avant-projet sommaire du système d'assainissement pour le parc technologique : l'avant-projet (Grand Lyon, 1993) est conforme aux préconisations du Schéma directeur d'assainissement (figure 17)

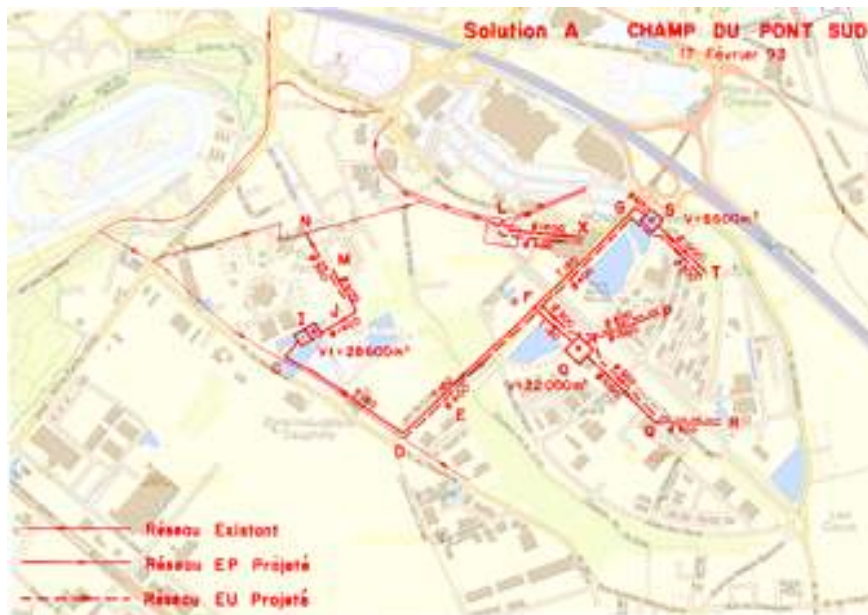


figure 17 : avant-projet sommaire du système d'assainissement du parc technologique établi par le Grand Lyon (Grand Lyon, 1993)⁴

A partir de cet avant-projet sommaire, la maîtrise d'œuvre chargée de l'élaboration du plan d'aménagement global du projet⁵ précise, dans un document intitulé « Système de l'eau – notice explicative », les dispositifs techniques de traitement des eaux pluviales à mettre en œuvre (fonctions, fonctionnements, configurations). La rédaction de ce document (Ove Arup, 1993) implique de nombreux échanges entre la maîtrise d'œuvre et la Direction de l'eau entre septembre 1993 et mars 1995⁶. Les discussions portent notamment sur la prise en compte par le système d'assainissement des futures zones urbanisées, sur des questions écologiques concernant les bassins de rétention (qualité de l'eau des bassins et des eaux rejetées, risques d'hyper-eutrophisation des bassins et mesures à prendre

-
- 1- Dans cette perspective, une étude hydrodynamique évaluant les possibilités d'infiltration dans la zone est réalisée (BRGM, 1977). L'extension du réseau passerait notamment par l'augmentation de la capacité d'un collecteur en cours d'élaboration drainant le sud de l'agglomération lyonnaise.
 - 2- Centre commercial à proximité du parc technologique.
 - 3- Ces préconisations restent facultatives jusque dans les années 2000, cf. *supra* §1 le parc Jacob Kaplan.
 - 4- Il s'agit d'une des propositions. EP signifie « eaux pluviales », EU « eaux usées ». Afin de montrer la proximité entre cet avant-projet sommaire et les dispositifs finalement réalisés, un plan daté 2012 (©Géoportail) a été ajouté en fond.
 - 5- En particulier le bureau d'études techniques du groupement.
 - 6- Ainsi, les échanges sur la gestion des eaux pluviales se sont poursuivis au-delà de la validation du plan d'aménagement global en 1994.

pour les éviter) et sur le dimensionnement des ouvrages¹. Le rapport de la maîtrise d'œuvre confirme le choix de traitement des eaux pluviales *in situ* par des bassins de rétention². Il indique que ces bassins pourront servir de bassins d'agrément permettant de valoriser l'opération d'aménagement et les environs. Ainsi, ce système de gestion des eaux pluviales et spécialement l'aménagement des bassins répondent également à la contrainte réglementaire sur les espaces non construits (50% du total). Ils satisfont aussi à la qualité paysagère que le Grand Lyon souhaite apporter à l'aménagement (Grand Lyon, 1996).

Après la création des ZAC des Perches et de Feuilly, un bureau d'études techniques est chargé de reprendre le plan d'assainissement pluvial. Des études complémentaires sont conduites : elles intéressent les systèmes de prétraitement des eaux pluviales avant leur arrivée dans les bassins de rétention et l'aménagement et la gestion des plans d'eau. A la suite de ces études, le nombre des bassins de rétention est réduit³ et leur configuration est modifiée. Ces modifications concernent la profondeur des bassins, la végétalisation du bassin 3 et l'emplacement des trop-pleins. Un « miroir d'eau » est également ajouté entre les bassins 1 et 2⁴. Au cours de cette période, la SERL étudie l'affectation de la domanialité des aménagements et des dispositifs techniques construits et leur gestion. Il s'agit de partager les responsabilités entre les deux collectivités territoriales concernées : le Grand Lyon et la ville de Saint-Priest. En 1995, un rapport (Architecture SA, 1995⁵) établit pour chaque dispositif technique un propriétaire et un gestionnaire⁶ (par exemple figure 18). Cette affectation, qui tient pour partie des domaines réservés de chaque collectivité⁷, est fortement discutée entre le Grand Lyon et la ville : la communauté urbaine accepte de prendre en charge les ouvrages hydrauliques, mais s'oppose à la gestion des espaces verts⁸ ; la ville refuse également d'assurer cette gestion. Les discussions durent deux années et en 1997, le Grand Lyon consent à assurer l'intégralité de la gestion des lacs (ouvrages hydrauliques et espaces verts)⁹.

-
- 1- Ces thèmes sont ceux qui ressortent de la comparaison des différentes versions (six au total) du document portant sur le système d'assainissement pluvial.
 - 2- A ce stade, le système comprend quatre bassins de rétention communicants, un bassin d'infiltration, un collecteur et un réseau de canalisation. Des études géologiques et hydrogéologiques sont effectuées par un bureau d'études techniques au cours de l'année 1994 afin de vérifier la possibilité d'implantation de bassins d'infiltration sur le secteur Minerve et de préciser la conception et la réalisation des bassins de rétention dans le parc technologique (condition des terrassements et de réutilisation des matériaux extraits, moyens d'étancher les bassins).
 - 3- Il passe de quatre à trois.
 - 4- Il s'agit d'un bassin peu profond conçu pour limiter la formation de vagues de façon à ce que le paysage se reflète dans l'eau. Ce dispositif n'a finalement pas été construit.
 - 5- Ce rapport porte également sur l'estimation des coûts d'entretien.
 - 6- Il n'y a pas forcément superposition entre la propriété et la responsabilité de gestion.
 - 7- Le Grand Lyon a compétence pour la voirie et l'eau ; la ville pour les espaces verts.
 - 8- Estimant ne pas avoir les moyens matériels et le personnel pour le faire.
 - 9- Les discussions entre ces collectivités territoriales portent également sur l'affectation de la taxe professionnelle issue de cette zone d'activités. Celle-ci revient au Grand Lyon, compétent pour le « développement économique » depuis 1992 : dans ces conditions, la ville considère que l'ensemble des bénéfices du parc reviendra à la communauté urbaine et demande donc à cette collectivité d'assumer toutes les dépenses de gestion.

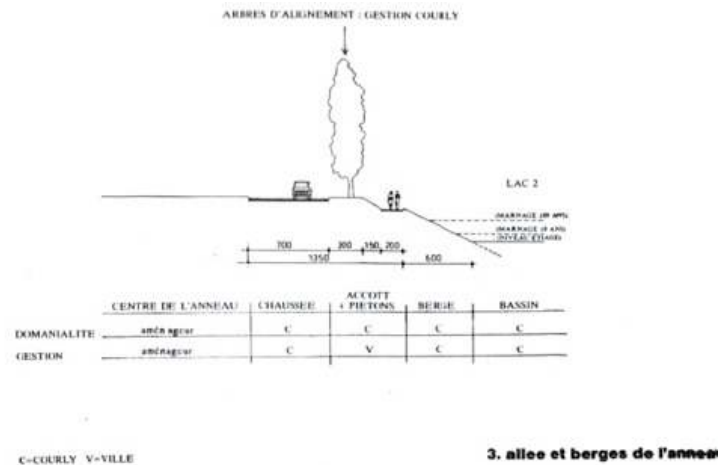


figure 18 : exemple d'affectation de la domanialité et de la gestion de dispositifs techniques composant le bassin 2¹ (Architecture SA, 1995)

La conception des bassins de rétention et d'infiltration sur le secteur Minerve débute en 1995, après l'élaboration du plan d'aménagement global du projet Porte des Alpes. Ce plan fixe certaines orientations pour l'aménagement du secteur, notamment la limitation des espaces construits et le respect de la zone d'intérêt paysager (Grand Lyon, 1992b). En ce sens, dans les années 1995 et 1996, le Grand Lyon étudie différentes solutions paysagères. Il commande à l'Agence d'urbanisme de Lyon une étude sur les usages des espaces publics urbains de la zone (mai 1995). Il confie également à une agence de paysagistes la rédaction d'une charte des espaces d'intérêt paysager pour le secteur et une étude de définition sur l'aménagement paysager des bassins d'infiltration (avril-juillet 1996)². Le Grand Lyon sollicite aussi des acteurs du secteur et des secteurs environnants (ville de Saint-Priest, Université Lumière Lyon 2, la caserne des pompiers) pour conclure des partenariats pour cet aménagement. Il s'agirait de créer des espaces plurifonctionnels, qui serviraient à la gestion des eaux pluviales et à d'autres activités urbaines³. Tous les acteurs sollicités sont intéressés par l'aménagement de terrains de sports, mais seule l'université a les moyens d'assumer une partie de l'investissement et de la gestion des dispositifs d'assainissement pluvial. De cette manière, l'aménagement des bassins d'infiltration passe par la réalisation de terrains de football universitaires.

Un concours d'ingénierie et d'architecture est lancé à l'été 1996 pour l'aménagement du secteur Minerve. Il s'appuie sur un programme établi à partir de l'étude de définition de l'agence de paysagiste (1996) et l'avant-projet sommaire du système d'assainissement établi par le Grand Lyon (1993). L'organisation du concours suit la procédure régissant l'attribution des marchés publics⁴. La commission technique et le jury examinent en particulier trois projets d'aménagement ; les discussions portent sur les vitesses d'infiltration des dispositifs techniques proposés, l'entretien et la gestion des équipements sportifs, la fréquence des inondations des terrains, les techniques utilisées⁵ et le coût de l'aménagement projeté. Le lauréat est désigné en juillet 1997. Le projet prévoit deux bassins de

- 1- C désigne le Grand Lyon ; V la ville de Saint-Priest –la Courly est l'ancienne appellation de la communauté urbaine, en vigueur de 1971 à 1991.
- 2- Cette étude reste au stade de l'esquisse.
- 3- Le secteur Minerve représente une surface de 10 ha.
- 4- Après accord du conseil communautaire (septembre 1996), un avis d'appel à la concurrence est publié au bulletin officiel. Suite à cet appel, 11 candidats présentent leurs compétences et font acte de candidature (novembre 1996). Parmi ces candidatures, seules six candidatures sont recevables. Le jury, qui s'appuie sur le travail d'une commission technique comprenant des agents de la communauté urbaine, en retient trois. Trois mois plus tard, ces candidats remettent leur projet d'aménagement. Ces projets sont examinés par la commission technique (février-avril 1997), puis par le jury, qui désigne le lauréat (juillet 1997).
- 5- Un candidat avait proposé de remplacer les drains par des puits d'infiltration. Cette solution était moins chère, mais l'aménagement paysager n'a pas convaincu le jury.

rétenion, un fossé d'infiltration et un système de drains sous les terrains de sports. Il est réalisé en 1998.

2.3 des choix politiques, urbanistiques, techniques et économiques

La décision de mettre en œuvre des techniques alternatives dans le parc technologique revient au Grand Lyon, en particulier à la Direction de l'eau. Elle est actée dans les premières années du projet et en particulier en 1993 avec l'élaboration de l'avant-projet du système d'assainissement (Grand Lyon, 1993). Dans ces années-là, le Grand Lyon a barre sur l'ensemble de l'opération : les ZAC des Perches et de Feuilly n'ont pas encore été concédées à la SERL. L'avant-projet du système d'assainissement (Grand Lyon, 1993) établit les principes de l'assainissement pluvial pour le parc, notamment le type des dispositifs techniques à mettre en place et leur localisation (bassins de rétention dans le parc, bassins de rétention et d'infiltration dans le secteur Minerve). Ce plan apparaît stable au cours du projet et les modifications tendent à se faire à la marge.

L'intégration des techniques alternatives (noues, tranchées, bassins de rétention, fossés d'infiltration, système de drains) dans l'aménagement du parc relève de politiques du Grand Lyon qui dépassent cette opération. Ces politiques concernent l'assainissement et le développement urbain, en particulier le développement de l'urbanisation dans la partie est de l'agglomération lyonnaise. L'usage des techniques alternatives permet dans cette zone une urbanisation à moindre coût pour la collectivité : il limite le recours au réseau d'assainissement et ne nécessite pas une reprise de ce réseau pour accroître sa capacité (notamment en construisant un plus gros collecteur dans la partie sud de l'agglomération lyonnaise). Dans le cas du parc technologique et du secteur Minerve, les techniques alternatives ouvrent également la possibilité d'aménagements paysagers et permettent ainsi de satisfaire à la constitution d'une zone d'intérêt paysager prévu par le Schéma directeur de l'agglomération lyonnaise.

3 les maisons individuelles de Cross Roads (Holywell)

Les maisons individuelles de Cross Roads sont situées à Holywell, ville d'environ 6 000 habitants au nord-est du pays de Galles, dans le *County Borough* de Flintshire. Ces maisons avec jardin sont localisées près de l'estuaire de la rivière Dee, à la limite de la ville. L'extrémité sud-ouest de Cross Roads constitue par rapport au quartier un point bas qui connaît des inondations régulières. Ces inondations touchent cinq maisons individuelles (figure 19). Le projet d'aménagement consiste notamment à séparer les eaux usées et les eaux pluviales et à installer un réseau distinct pour les eaux pluviales. Il est à l'initiative de DCWW.

Au moment de l'enquête (printemps 2011), l'aménagement est en phase de conception et les travaux sont prévus pour l'été 2011.

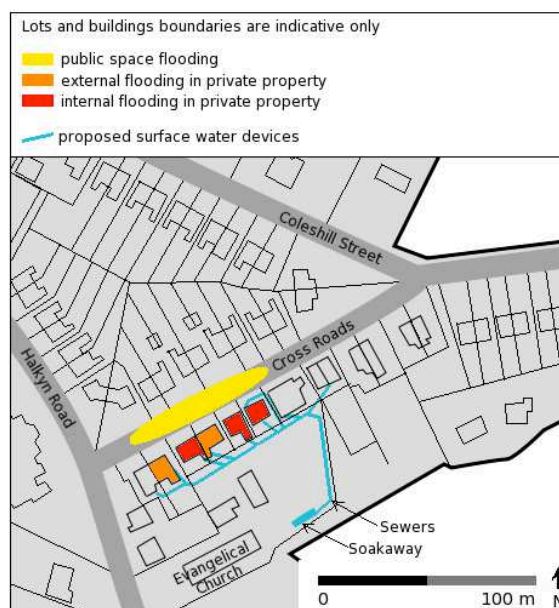


figure 19 : localisation des zones inondées et des nouveaux dispositifs d'assainissement pluvial de Cross Roads (canalisations et puits d'infiltration)

3.1 les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales

Avant le projet, l'assainissement pluvial est géré par un réseau unitaire, qui collecte l'ensemble des eaux urbaines (eaux usées et eaux pluviales) de Cross Roads, du nord-est vers le sud-ouest, jusqu'à Halkyn Road. Le projet vise à limiter le débit des flux dans cette portion. Pour cela, il sépare la rue en deux parties. Dans la partie amont, les eaux des maisons sont déviées via de nouvelles canalisations et une station de pompage existante vers le réseau unitaire de la Coleshill Street. Dans la partie aval, les eaux des maisons sont séparées et les eaux pluviales sont recueillies dans un réseau spécifique. La construction de ce réseau pluvial implique de modifier la collecte des eaux pluviales au niveau des toitures et d'implanter de nouvelles canalisations dans les jardins des maisons. Les eaux pluviales sont ainsi collectées jusqu'à un puits d'infiltration édifié dans un terrain privé riverain de ces maisons.

3.2 une chronologie du projet

La création d'un réseau séparatif et d'un puits d'infiltration a pour objectif de limiter les inondations dans Cross Roads (figure 20). En effet, dans les années 2000, cette rue a subi plusieurs inondations, qui étaient dues aux débordements du réseau unitaire. Ces débordements ont affecté d'abord la rue, puis les jardins des maisons riveraines et enfin l'intérieur de ces maisons. Ils provenaient en particulier d'une bouche d'égout placée dans la partie aval de la rue. Dans un premier temps et en vue de résoudre ces inondations, cette bouche a été scellée. Cette fermeture a entraîné des débordements à l'intérieur des maisons (juillet 2009)¹. Cette situation a incité DCWW à intervenir dans le cadre de son programme de résolution des inondations par débordement de réseau établi en 2007 (sous contrôle de l'Ofwat).

Dans ce contexte, en 2010, DCWW charge son « *capital partner*² » pour le nord du Pays de Galle (une entreprise d'ingénierie et de construction) de réaliser une étude sur ces inondations. Cette étude a pour

- 1- Une cinquantaine d'inondations a été répertoriée dans cette rue par DCWW depuis que l'entreprise tient un registre des inondations. Les premières inondations remontent à 2001 et l'inventaire des inondations montre un accroissement de la fréquence et de l'étendue de ces inondations : ainsi, des inondations sont enregistrées en 2001, puis en 2003, puis tous les ans et enfin plusieurs fois par an ; elles touchaient la rue, les jardins puis en juillet 2009 l'intérieur des maisons.
- 2- Cette dénomination désigne les entreprises avec lesquelles DCWW a signé des accords pour la réalisation d'études et de travaux. Ces accords portent sur des secteurs géographiques.

but de déterminer les causes de ces inondations et d'identifier des solutions pour y remédier. Afin de réaliser cette étude, le « *capital partner* » s'appuie sur des bureaux d'études techniques, notamment en hydraulique. L'étude conclut à un sous-dimensionnement du réseau unitaire par temps de pluie résultant d'un développement de l'urbanisation en amont du tronçon de Cross Roads. Suite à ce diagnostic, DCWW s'engage à résoudre ce dysfonctionnement et demande au « *capital partner* » de proposer des solutions. Le « *capital partner* » et les bureaux d'études techniques qu'il a recruté élaborent un projet d'aménagement. Plusieurs solutions sont envisagées par ces acteurs :

- augmentation de la capacité du réseau unitaire existant ;
- installation d'un bassin de rétention sur le réseau unitaire existant ;
- déviation des flux transitant par le réseau unitaire de Cross Roads vers le réseau unitaire de Coleshill Street via une station de pompage existante.

Ces solutions n'ont pas été retenues. L'abandon des deux premières semble tenir aux coûts qu'elles représentent : ces solutions se révélant plus onéreuses que la solution finalement retenue. Le rejet de la troisième solution est d'ordre technique. La capacité de la station de pompage existante est insuffisante pour évacuer l'ensemble des flux par temps de pluie. Finalement, une solution mixte comprenant des canalisations et des SUDS est élaborée. Selon cette solution, les parties amont et aval de Cross Roads sont traitées différemment. Les eaux urbaines de la partie amont de Cross Road sont déviées vers le réseau unitaire de Coleshill Street via la station de pompage existante. Les eaux urbaines de la partie aval sont séparées entre les eaux usées et les eaux pluviales. Les eaux usées sont gérées par le réseau existant ; les eaux pluviales sont collectées et amenées par un ensemble de canalisations vers un puits d'infiltration. Ce projet est proposé à DCWW, qui l'accepte en janvier 2011. D'après l'entreprise, il devrait permettre de résoudre les débordements du réseau dans les parcelles privées ; en revanche, les débordements sur voirie devraient se poursuivre.

La mise en œuvre de cette solution est conduite par le « *capital partner* », qui s'occupe de choisir et de recruter les entreprises de réalisation. Elle comprend des interventions dans des parcelles privées : la construction de canalisations sur les parcelles affectées par les inondations et la construction de canalisations et d'un puits d'infiltration sur une parcelle contigüe qui n'est pas touchée par les inondations et qui comprend un lieu de culte. Le « *capital partner* » se charge d'informer les propriétaires de ces parcelles et d'obtenir leur accord pour l'aménagement projeté. Les habitants reconnaissent dans cet aménagement un moyen de résoudre les inondations et acceptent les travaux. L'Eglise à laquelle appartient le lieu de culte autorise les travaux sur son terrain à condition que les canalisations bordent le terrain afin de laisser celui-ci en grande partie constructible. Le projet d'aménagement est également soumis à l'Agence de l'environnement et à l'autorité locale en charge de la voirie (*highway authority*) du County Borough de Flintshire. L'Agence de l'environnement valide l'aménagement en exigeant que des dispositions soient prises au cours du chantier pour lutter contre la propagation d'une plante réputée invasive¹. L'autorité locale en charge de la voirie (*highway authority*) donne des instructions quant à la période et la durée des travaux pour réduire les gênes occasionnées. Ainsi, les travaux nécessitant la fermeture d'une rue permettant l'accès à une école, elle impose que ces travaux se déroulent hors période scolaire. Le « *capital partner* » planifie ces travaux pour l'été 2011. L'ensemble des travaux est estimé à 365 000 £² et pris en charge par DCWW.

1- Il s'agit de la Renouée du Japon, présente dans une partie des jardins. L'Agence de l'environnement impose des mesures de confinement des matériaux extraits afin d'éviter la dissémination de la plante. Pour les promoteurs du projet, la présence de cette plante et les exigences de l'Agence de l'environnement ne semblent pas constituer un problème. Au moment de l'enquête (printemps 2011), ces acteurs envisageaient la faisabilité d'une réutilisation des matériaux excavés sur le site comme remblais –si cette réutilisation était impossible, DCWW avait accepté de couvrir les coûts d'un traitement des matériaux extraits.

2- Soit, en 2011, environ 410 000 €.

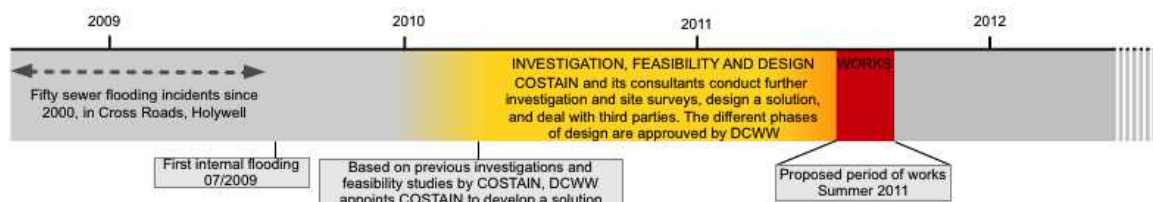


figure 20 : principales étapes du projet des maisons de Cross Roads

3.3 des choix économiques et techniques

Le choix des dispositifs d'assainissement pluvial mis en œuvre relève de DCWW, de son « *capital partner* » et des sous-traitants de ce « *capital partner* ». Au sein de ce collectif, les acteurs ne sont pas à parité : les rapports qu'ils entretiennent sont régis par des contrats (contrat entre DCWW et son « *capital partner* », contrat entre le « *capital partner* » et ses sous-traitants). Le DCWW domine tout le processus : il valide les différentes étapes et prend à sa charge l'ensemble de l'opération. Les publics affectés par le projet (propriétaires subissant les inondations ou affectés par les travaux) sont exclus de ce processus d'élaboration. Ils sont consultés une fois la solution définie pour autoriser la réalisation des travaux que cette solution implique sur leur parcelle. Ils sont en état d'orienter l'aménagement projeté à la marge –par exemple, la demande de l'Eglise d'implanter les canalisations en bordure de parcelle est acceptée même si elle peut entraîner un coût supplémentaire pour le DCWW.

Les raisons qui engagent les acteurs à choisir une solution comprenant un puits d'infiltration sont techniques et économiques. Il s'agit de résoudre un problème d'inondation à moindre coût. De fait, c'est la solution la moins coûteuse qui est mise en place –notamment par rapport à une réfection du réseau ou de la station de pompage afin d'accroître leur capacité ou la construction d'un bassin de rétention sur le réseau. La création d'un puits d'infiltration se révèle complémentaire au réseau, notamment au réseau unitaire, en assurant les conditions de son bon état de marche.

4 le lotissement de Gatewen Road (Wrexham)

Le lotissement de Gatewen Road est localisé au nord-est du pays de Galles, dans le *County Borough* de Wrexham. Il s'étend sur 8 ha et est en cours d'aménagement. Le projet est à l'initiative des propriétaires des terrains. Il prévoit la construction de 200 maisons individuelles¹ dans une zone formant une « barrière verte » (*Green barrier*) visant à protéger de l'urbanisation un espace composé essentiellement de prairies et de forêts² (figure 21). Le lotissement est bordé de zones pavillonnaires, de terrains de sports et d'espaces ruraux. Un affluent du Gwefro longe la parcelle et constitue, en aval, une zone humide, dénommée Gatewen Marsh et reconnue d'Intérêt scientifique spécial (SSSI³). Avant la construction du lotissement, le site était utilisé pour des activités industrielles, tertiaires et agricoles. Sa partie centrale est occupée par une ancienne mine de charbon, qui a été exploitée jusque dans les années 1930. Après la fermeture de la mine, une partie des terrains de l'ancienne mine a été employée pour du stockage de charbon, l'autre partie servait de pistes d'essai et de stationnement pour

- 1- Ce nombre a varié au cours du projet. Initialement 250 maisons individuelles devaient être construites sur le site. En raison de la crise financière et bancaire qui a touché la Grande-Bretagne en 2008 après la « crise des subprimes » de 2007 et du resserrement du marché immobilier qui en découla, les promoteurs ont revu à la baisse le nombre de maisons construites. La part du logement social a également diminué, avec l'accord des autorités locales (passant de 20% à 5%), afin d'assurer la viabilité de l'opération.
- 2- D'après le *Unitary Development Plan of Wrexham County Borough*, document d'urbanisme applicable à ce secteur. Ce plan a été voté en 2005 et a été en vigueur jusqu'en 2011. La « barrière verte » comprend quelques constructions.
- 3- Cette classification crée des obligations pour les constructions en matière de protection de l'environnement. Les SSSI sont gérés par le *Countryside Council of Wales*, organisme gallois, qui, en partenariat avec l'agence de l'environnement, veille au respect du site –cf. <http://www.ccw.gov.uk/interactive-maps/official-maps-search/official-maps.aspx?sitetype=SSSI&sitecode=1065> (consultation le 4 janvier 2013).

des activités de transports (camions, cars)¹. Les autres parties du site comprennent des terrains agricoles (nord-ouest), un ancien enclos pour les chevaux utilisés pour l'exploitation de la mine (sud) et un espace boisé avec une forte pente (nord-est). De fait, le site comprend avant la réalisation du lotissement, des bâtiments et des infrastructures résultant de ces activités, spécialement minières (puits de mine, galeries souterraines, voies ferrées)². Le sol est également pollué (hydrocarbures, traces métalliques).

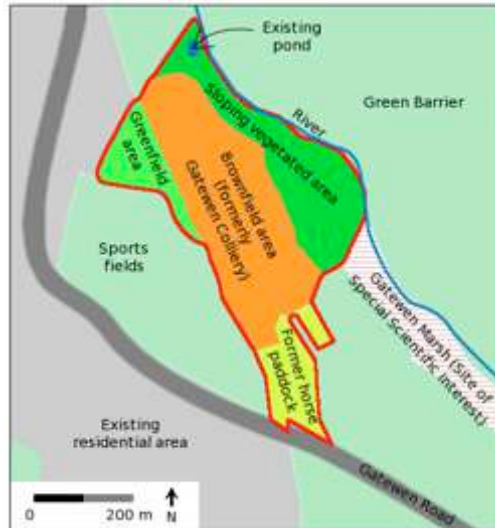


figure 21 : occupation du site avant la construction du lotissement de Gatewen Road

Le projet d'aménagement comprend deux phases. Celles-ci correspondent à l'aménagement de deux zones, définies par la ligne de crête qui organise le partage des eaux de la parcelle³. La première phase concerne la partie sud-est et prévoit la construction de 76 maisons et d'un espace vert (*public open space*). L'aménagement de cette zone a été réalisé en 2009 (viabilisation des terrains, construction de l'espace vert) et les premières maisons (une trentaine environ) ont été construites et proposées à la vente à partir de 2011⁴. Ces maisons individuelles avec jardin vont du T4 au T7. La seconde phase consistera à construire entre 150 et 200 maisons sur la partie nord-ouest. Sa réalisation dépend de l'état du marché immobilier et n'est pas lancée au moment de l'enquête (2011). Les données recueillies intéressent le plan général de l'aménagement et la réalisation de la première phase.

4.1 les dispositifs techniques de gestion des eaux pluviales

Le projet d'aménagement prévoit de séparer les eaux pluviales des parcelles privées et les eaux de voiries. Les eaux pluviales de la plupart des parcelles sont traitées collectivement. Le projet distingue également la gestion des eaux pluviales selon la ligne de crête et les phases du projet (figure 22). Ainsi, deux systèmes de canalisations différents sont construits pour les zones sud-est et nord-ouest : ils fonctionnent de manière autonome –sauf en cas d'épisodes pluvieux très importants.

-
- 1- Le stockage du charbon occupe la partie nord de l'ancienne mine.
 - 2- La plupart de ces activités ont existé jusqu'à l'achat des terrains par le promoteur.
 - 3- Dans l'ensemble, le dénivelé est peu élevé (quelques mètres maximum).
 - 4- La fin de la commercialisation de ces maisons est prévue pour 2013.



figure 22 : les systèmes de gestion des eaux pluviales du lotissement de Gatewen Road et photographies des bassins et tranchées d'infiltration et de rétention de la zone sud-est (en haut : partie amont ; en bas : partie aval)

Pour la partie sud-est, les eaux pluviales des parcelles privées sont acheminées via un réseau de canalisations enterrées vers une zone d'infiltration à l'extrémité sud du terrain. Cette zone d'infiltration est située à l'entrée du lotissement et est bordée par une route et des cheminements piétons. Elle prend la place de l'ancien enclos à chevaux. Les sols n'y sont pas pollués et permettent une infiltration des eaux suffisante. La zone d'infiltration est constituée de deux bassins de rétention et d'infiltration enherbés, peu profonds et à pentes douces. Une barrière en bois, haute d'un demi-mètre, sépare ces bassins des cheminements piétons. Les tuyaux d'arrivée dans les bassins sont bordés d'une barrière en bois (photographies de la figure 22). Le fond des bassins est aménagé d'une tranchée d'infiltration en gravier¹. La conception de cette zone d'infiltration prend en compte les changements climatiques en cours et à venir. Elle considère des débits correspondant à des pluies centennales augmentées de 30%. Pour les événements pluvieux plus importants, les bassins sont équipés de trop-pleins et les flux excédentaires seront dirigés vers le système de gestion des eaux urbaines de la partie nord-est. Les eaux de ruissellement de voirie sont collectées et infiltrées par des puits d'infiltration installés dans la partie sud du lotissement et équipés de déshuileurs.

Pour la partie nord-est (non réalisée au moment de l'enquête), le projet prévoit l'aménagement de deux bassins de rétention en cascade pour traiter les eaux pluviales avant leur rejet dans l'affluent du Gwenfro. Le premier bassin sera construit *ex nihilo*, le second bassin résultera de l'aménagement d'une mare existante. A la demande de l'autorité locale du *County Borough* de Wrexham et de l'agence de l'environnement, la conception et la construction de ces bassins devront permettre d'améliorer la biodiversité du site, en constituant un habitat favorable au développement de la faune et de la flore.

Quelques parcelles du lotissement ne sont pas raccordées à ces systèmes collectifs. Il s'agit des parcelles pour lesquelles les sols ne sont pas pollués et peuvent permettre une infiltration des eaux pluviales. Dans ce cas, les eaux pluviales sont traitées par des puits d'infiltration aménagés sur ces

1- Compte tenu de l'aménagement paysager des bassins, ce dispositif n'est pas visible.

parcelles. Par ailleurs, le projet prévoit d'équiper une petite partie des maisons¹ d'un système de récupération et de réutilisation des eaux pluviales de toitures. Ce système comprend une réserve d'eau enterrée, placée dans le jardin et munie d'un filtre et d'une pompe. Cette réserve est reliée à un robinet situé à l'extérieur de la maison. Elle alimente également, par un ensemble de tuyaux spécifique, les toilettes et le lave-linge.

La première phase du projet porte sur l'aménagement de la zone sud-est, à savoir pour les eaux pluviales : construction d'un réseau enterré, de deux bassins de rétention et d'infiltration, de puits d'infiltration et de systèmes de récupération et réutilisation des eaux pluviales. La gestion de ces dispositifs est partagée entre les propriétaires, l'aménageur, le DCWW et le *County Borough* de Wrexham. Les dispositifs situés sur les parcelles privées (puits d'infiltration, système de récupération et de réutilisation des eaux de toitures) sont à la charge des propriétaires. Les dispositifs qui traitent les eaux de voiries dépendent du *County Borough* de Wrexham, en particulier du service en charge de la voirie. Le reste des dispositifs (réseaux de collectes et dispositifs de traitement des eaux pluviales construits sur des espaces publics) reviennent d'abord à l'aménageur, puis au DCWW.

4.2 une chronologie du projet²

Le projet du lotissement de Gatewen Road est engagé par les propriétaires des terrains³ au début des années 2000 (figure 23). Ces propriétaires lancent des études visant à évaluer la faisabilité de la construction d'un lotissement sur leurs terrains. Ces études sont menées par une maîtrise d'œuvre composée de bureaux d'études techniques⁴ et comprennent des études géotechniques sur la pollution des sols, la réalisation d'un plan d'aménagement et des études sur la viabilisation des terrains (notamment en matière d'assainissement urbain). Compte tenu de la configuration du site, ces premières études montrent l'intérêt d'une gestion des eaux pluviales déconnectée du réseau d'assainissement de la ville. L'intérêt est avant tout économique⁵. Dans ce sens, la maîtrise d'œuvre propose de s'appuyer sur le partage des eaux pluviales existant sur le site pour élaborer deux systèmes d'assainissement indépendant et de mettre en œuvre un gestion locale par rétention ou infiltration. Cette proposition est acceptée par les propriétaires.

Une demande d'autorisation de principe (*outline application for planning permission*) basée sur le plan d'aménagement réalisé est déposée auprès l'autorité locale en charge de l'urbanisme du *County Borough* de Wrexham⁶ et obtenue en mars 2003. Néanmoins, des difficultés liées à l'accès du lotissement⁷ n'ont pas permis la mise en œuvre du projet dans les délais établis par l'autorisation de principe, rendant caduque cette autorisation. Le plan d'aménagement est repris et une nouvelle demande d'autorisation de principe est déposée en juin 2007. Après consultation des organismes concernés (notamment l'Agence de l'environnement), l'autorité locale accorde aux groupes de propriétaires un permis d'urbanisme de principe en octobre 2007 sous réserve de compléments à

-
- 1- Environ 10% des maisons construites et à construire. Cette part a fait l'objet de discussions et de négociations entre les acteurs du projet. Compte tenu de la poursuite du projet, elle pourrait évoluer.
 - 2- Cette chronologie se focalise sur la conception et l'aménagement des dispositifs techniques d'assainissement pluvial de la phase 1.
 - 3- L'identité de ces propriétaires n'est pas très claire dans les documents consultés, les propriétaires y apparaissant sous diverses dénominations. Il semblerait qu'une partie des propriétaires serait impliquée dans une entreprise d'aménagement privée, qui participe au projet. Les propriétaires assument la maîtrise d'ouvrage de l'opération jusqu'en 2009 où un promoteur-constructeur achète les terrains de la zone sud-est et reprend l'opération.
 - 4- A savoir : un bureau d'études géotechniques, un cabinet d'urbanistes et un bureaux d'études tous corps d'état.
 - 5- Une connexion au réseau impliquerait la construction d'ouvrages de stockage onéreux afin de limiter les risques de saturation du réseau.
 - 6- Cette autorisation stipule les conditions que l'aménageur doit remplir et les éléments complémentaires à fournir (« *reserved matters* ») afin d'obtenir l'autorisation définitive (*approval* ou *permission*), qui permet l'engagement des travaux.
 - 7- Selon ce premier plan d'aménagement, l'accès au lotissement emprunte une parcelle n'appartenant pas aux initiateurs du projet et implique l'achat de cette parcelle. Les difficultés rencontrées résultent du refus du propriétaire de cette parcelle de vendre.

apporter par les propriétaires. La solution proposée pour gérer les eaux pluviales est approuvée par l'autorité locale en raison de sa cohérence avec la position du *County Borough* de Wrexham en matière de protection des inondations et de gestion des eaux pluviales. Elle respecte également les obligations de protection de l'environnement et des milieux naturels édictées par l'Agence de l'environnement.

Les compléments demandés imposent aux propriétaires de négocier et de conclure des accords avec les autorités locales compétentes à propos des équipements publics, de la gestion du futur lotissement, de la voirie et de la gestion des eaux urbaines. Ainsi, les propriétaires doivent signer une convention avec les autorités locale réglant leur participation financière aux équipements publics qui profiteront aux habitants du lotissement (typiquement les écoles) et précisant, pour l'aménagement projeté, la conception des futurs espaces publics urbains, leur gestion et le nombre de logements sociaux (« *affordable houses* »). Cette convention rend obligatoire le recrutement d'une entreprise de gestion (« *management company* ») pour la gestion du lotissement (notamment la gestion des espaces verts). Les propriétaires soumettent leur plan d'aménagement aux gestionnaires et aux services en charge de la voirie, de l'eau potable et de l'assainissement urbain¹. Le plan soumis porte sur la phase 1 : les discussions et les négociations qui s'engagent entre les acteurs intéressent les dispositifs techniques prévues dans la zone sud-est.

Pour l'assainissement pluvial, l'autorité en charge de la voirie et le DCWW sont consultés. Ils doivent autoriser la mise en place des dispositifs techniques proposés par les propriétaires. L'autorité en charge de la voirie examine les dispositifs techniques visant à traiter les eaux pluviales de voiries (les puits d'infiltration). Elle valide la proposition des propriétaires et accepte de prendre en charge, une fois l'aménagement réalisé, l'entretien et la maintenance des ouvrages. Le DCWW est consulté sur les dispositifs concernant les eaux usées et les eaux pluviales des parcelles privées. Pour les eaux usées, le gestionnaire réalise une étude d'impact de l'aménagement projeté sur le réseau existant. Cette étude vise à établir les travaux nécessaires afin que cet aménagement ne perturbe pas le niveau du service d'assainissement des eaux usées. Ces travaux sont financés par l'aménageur et les ouvrages construits sont cédés à DCWW, qui en assure l'entretien et la maintenance². Pour les eaux pluviales des parcelles privées, le service de l'aménagement (*Developer services*) de DCWW, en particulier le *New Development Consultancy*³, examine le projet par rapport à sa politique en matière de gestion des eaux urbaines. La règle générale est de refuser tous les projets comprenant des dispositifs collectifs de gestion des eaux pluviales⁴. Dans le cas du lotissement de Gatewen Road, la personne en charge de cet examen voit dans ce projet un terrain d'application du programme *Surface Water Management Strategy* promu par le DCWW et intégré à son plan de gestion des actifs (« *asset management plan* »). Elle transmet ce projet aux personnels impliqués dans le programme. Après accord du conseil d'administration de DCWW, le lotissement de Gatewen Road intègre ce programme. Des négociations s'engagent entre les propriétaires et l'entreprise et durent deux années. Au cours de ces négociations, les propriétaires cèdent à un promoteur-constructeur les terrains de la phase 1 (2009). Les discussions se poursuivent entre le DCWW et le promoteur⁵.

Les négociations portent sur la nature des ouvrages, leur gestion et leur configuration. DCWW considère que le système prévu (des canalisations et des bassins) est insuffisamment exemplaire⁶. Il demande à l'aménageur de développer des dispositifs d'assainissement à la source (« *at source* ») sur

-
- 1- La consultation de DCWW n'est pas obligatoire dans le cadre de ce projet. Néanmoins les propriétaires consultent ce gestionnaire et le DCWW est engagé dans le projet.
 - 2- Par un accord de cession tel que défini par le *Water Industry Act* de 1991 (section 104).
 - 3- Le NDC était à l'origine un service externalisé –ce qui explique le terme de « consultancy » dans sa dénomination. Il est aujourd'hui un service interne de DCWW.
 - 4- Le DCWW estime que ces conditions ne permettent pas en général d'assurer une bonne gestion des ouvrages.
 - 5- Le promoteur assure la construction et la commercialisation des maisons individuelles. Il ne remet pas en cause l'aménagement du site, en particulier le système d'assainissement pluvial.
 - 6- En fait, cette solution est considérée comme une solution du bout de tuyau (« *end-of-pipe* ») par opposition aux solutions à la source (« *at source* »), que DCWW veut promouvoir à travers le programme *Surface Water Management Strategy*.

les parcelles non polluées permettant l'infiltration et des dispositifs de réutilisation des eaux pluviales. L'aménageur intègre ces demandes dans son plan d'aménagement (novembre 2009) : il construit des puits d'infiltration sur les parcelles non polluées et installe des systèmes de récupération et de réutilisation des eaux de toitures sur 10% des maisons¹. La gestion des ouvrages construits soulève des difficultés. Dans le cadre des discussions avec le gestionnaire, l'aménageur est amené à justifier la pérennité des infrastructures du lotissement, notamment celles de la gestion des eaux pluviales². Pour la gestion des SUDS, il n'existe pas, dans les années 2000, de cadres législatifs ou réglementaires, qui établissent les attendus en matière de conception et de gestion de ces dispositifs³. Les modalités de gestion se décident localement de manière *ad hoc*. Dans le cas du lotissement de Gatewen Road, plusieurs solutions ont été envisagées par l'aménageur :

- confier la gestion des bassins à l'entreprise gestionnaire du lotissement, qui s'occupe des espaces verts ;
- confier la gestion des bassins à l'Agence de l'environnement ou au *County Borough* de Wresham.

La première solution est refusée par le DCWW, qui ne veut pas déléguer à des entreprises privées la gestion des bassins : le DCWW souhaite la participation d'organismes publics et serait favorable à la seconde solution. Celle-ci est refusée par les deux organisations, qui jugent qu'elles n'ont pas les ressources nécessaires, ni les compétences juridiques pour assurer ce service. Dans ce contexte, le DCWW décide de prendre en charge les bassins. Cette situation est inhabituelle pour le gestionnaire⁴. Elle interroge sur la délimitation des domaines de compétences du gestionnaire et par là sur la légalité de la gestion des bassins par le DCWW⁵. Elle mobilise le service juridique (« *legal* ») de DCWW, à qui il est demandé de statuer sur cette légalité. Une expertise juridique externe (*Queen's counsel*) est réalisée en novembre 2009. Elle conclut qu'il est possible pour le DCWW de prendre en charge les bassins à condition que ceux-ci puissent juridiquement être assimilés à un égout. Pour cela, un trop-plein (« *overflow* ») doit être identifié au niveau de l'ouvrage. Cette condition entraîne une modification de la configuration du système et une surverse est installée sur les bassins vers le réseau de la phase 2. Enfin, la configuration des bassins fait l'objet de négociations entre février et mars 2010. Le service de l'aménagement (*developer services*) de DCWW conteste la sécurité de l'ouvrage (pentes trop abruptes, niveau de l'eau trop haut par temps de pluie). Le projet d'aménagement est également soumis au service santé et sécurité (*Health & Safety*), qui exige une évaluation des risques (« *risk assessment* »). Cette évaluation est réalisée par le bureau d'études tous corps d'état de l'aménageur⁶. Cette étude recense les mesures projetées pour limiter les risques inhérents à ce type d'ouvrages : pentes douces, barrières en bois signalant les bassins, grilles installées sur le tuyau d'arrivée dans les bassins, panneaux d'informations sur le fonctionnement des ouvrages. Elle reprend également les travaux du CIRIA pour justifier le dimensionnement de l'ouvrage. Suite à ces échanges entre le DCWW et l'aménageur, les pentes des bassins sont modifiées et atténuées⁷. Il s'agit d'abaisser la hauteur d'eau présente dans le bassin et de faciliter la sortie des individus des bassins.

-
- 1- Des demandes concernent également la réduction de la consommation d'eau potable : l'aménageur y répond favorablement. L'ensemble de ces demandes vise à accroître le caractère exemplaire de l'opération et obtenir son intégration dans le plan de gestion des actifs (« *asset management plan* ») de DCWW.
 - 2- L'aménageur a ainsi dû produire de nombreuses justifications pour prouver l'efficacité et la fiabilité des systèmes proposés. Ces justifications s'appuient sur les documents normatifs publiés par le CIRIA et sur la réalisation d'une étude complémentaire sur l'évaluation des risques et leur réduction (« *hazard assessment and risk mitigation* »).
 - 3- Cette situation a évolué avec la promulgation en 2010 du *Flood and Water Management Act* et la création d'un service d'approbation des SUDS (*SUDS approval Body*). Ce service a pour mission d'évaluer les propositions de mise en place des SUDS dans les aménagements ; il pourra également devenir propriétaire des dispositifs techniques et en assurer leur gestion.
 - 4- Avant ce projet, l'entreprise gestionnaire a déjà été sollicitée pour prendre en charge ce type d'ouvrage, elle avait toujours refusé de le faire.
 - 5- De cette manière, elle interroge sur le partage des compétences et des responsabilités entre les acteurs en matière de gestion des eaux urbaines et plus largement de gestion de la ville.
 - 6- Après que le DCWW ait vérifié sa compétence en la matière.
 - 7- Le dénivelé est de 1 à 4 dans le projet initial ; il est limité autant que possible de 1 à 6 dans le projet définitif.

Finalement, un accord sur l'édification des deux bassins de rétention et d'infiltration est passé entre le DCWW et l'aménageur en septembre 2010. Au cours de ces négociations, les relations entre ces acteurs se sont tendues : les discussions retardent le début des travaux et tout délai supplémentaire représente un coût pour l'aménageur¹. L'ensemble des conditions et compléments définis par le permis d'urbanisme de principe est réuni en 2010 et l'aménageur obtient, à l'été de la même année, l'autorisation de débuter les travaux. En 2011, des éléments complémentaires sont soumis à l'autorité locale d'urbanisme sur les travaux, qui les approuve. La construction des maisons démarre en 2011.

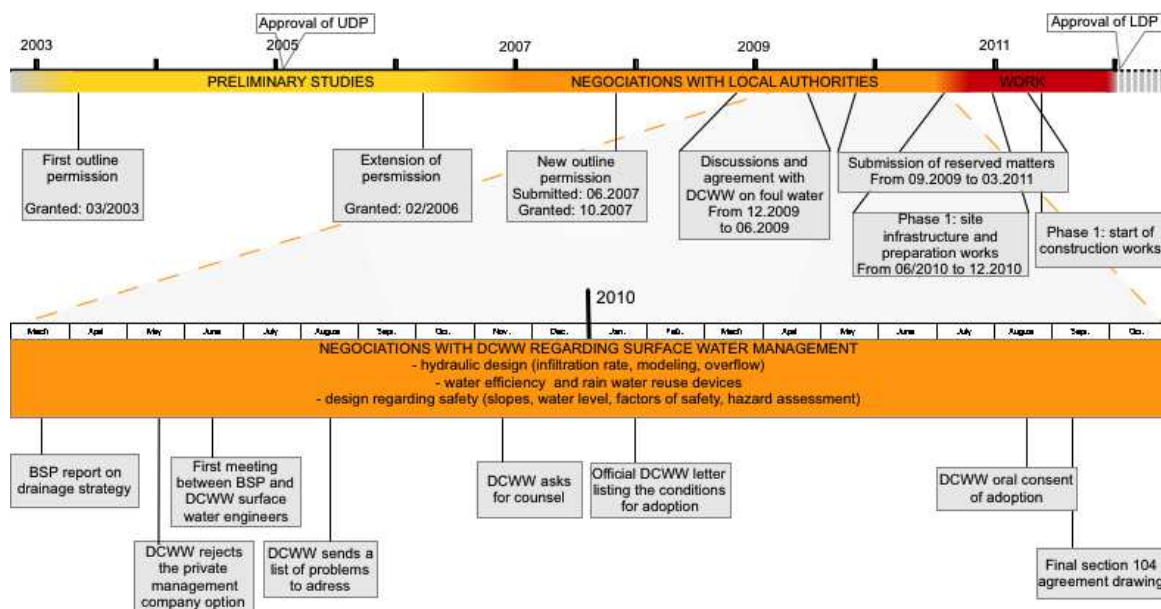


figure 23 : principales étapes du projet de lotissement de Gatewen Road

4.3 des choix techniques, économiques et organisationnels

Le choix des SUDS (bassins de rétention et d'infiltration et puits d'infiltration) et leur configuration dépendent d'un collectif d'énonciation comprenant les propriétaires des terrains, le promoteur-construteur de la phase 1, des bureaux d'études techniques, en particulier un bureau d'étude tout corps d'état présent durant toute la phase de conception, le DCWW et l'autorité locale du *County Borough* de Wrexham. Ils sont d'ordres techniques, économiques et organisationnels.

L'aménagement des bassins de rétention et d'infiltration résulte d'une solution d'assainissement à moindre coût pour l'aménageur. Il permet de pallier l'insuffisance du réseau d'assainissement public et de contourner la pollution des sols. Il assure pour partie la rentabilité de l'opération. De fait, l'aménageur accepte de longues négociations avec le DCWW et ses différents services et reprend son projet afin de satisfaire les demandes du gestionnaire –même si toutes ces demandes ne sont pas directement liées au traitement des eaux pluviales et au fonctionnement des ouvrages².

Dans le projet, le choix des SUDS répond aussi à la stratégie de DCWW. Il correspond à la promotion d'une politique (*Surface Water Management Strategy*) portée par l'entreprise et au respect d'accords passés entre le gestionnaire et l'Ofwat (le plan de gestion d'actifs –« *asset management plan* »). Les

- 1- Cela dit, l'aménageur souhaite aller au bout de la négociation et obtenir l'autorisation du DCWW de gérer les eaux pluviales par un système de bassins déconnectée du réseau d'assainissement –une connexion à ce réseau représenterait une dépense supplémentaire très important, qui remettrait en cause la rentabilité de l'opération. Les personnels de DCWW interviewés justifient cette longue négociation par la nouveauté des dispositifs installés ; des mouvements de personnels au sein de l'entreprise gestionnaire ont pu aussi ralentir le processus.
- 2- Typiquement, l'installation des surverses sur les bassins, qui permet de les classer comme égouts. En dépit de l'intérêt porté par l'aménageur pour ce système de gestion des eaux pluviales et du caractère exemplaire de ce système, celui-ci ne fait l'objet d'aucune valorisation particulière lors de la commercialisation de maisons.

demandes du gestionnaire à l'aménageur vise à constituer un cas exemplaire en démultipliant les SUDS installés (bassins, puits d'infiltration) et par là les modalités de gestion. Les personnes de DCWW interrogées lors de l'enquête en 2011 insistent sur le caractère expérimental de l'opération et le rapport sur la *Surface Water Management Strategy* propose d'en faire un modèle pour présenter et favoriser le développement des SUDS (Hyder Consulting, 2010, p. 5). Une partie des demandes de DCWW a également à voir avec la reconnaissance de cette opération par l'Ofwat comme un aménagement permettant de réduire les inondations par débordements de réseau. Compte tenu de l'aménagement réalisé, cette reconnaissance est acquise et l'opération intègre le plan de gestion d'actifs (« *asset management plan* ») conclu entre le DCWW et l'Ofwat pour la période 2010-2015¹.

Les difficultés soulevées par la mise en œuvre des SUDS dans ce projet intéressent le partage des compétences et des responsabilités entre les organisations en charge de la gestion des eaux urbaines et plus largement de la ville. Ainsi, l'entretien et la maintenance des ouvrages tendent à mettre en défaut le partage en vigueur : dans la configuration actuelle, aucune organisation n'apparaît en état de les assurer. Des études juridiques sont réalisées et un compromis est passé : le DCWW, responsable des « égouts », peut prendre en charge ces ouvrages s'ils sont transformés en égout (par l'ajout d'une surverse). Cet arrangement *ad hoc* implique la réorganisation du gestionnaire².

1- Objectif 133 « Problèmes résolus à l'aide de dispositifs de réduction des eaux de surface ».

2- Ces difficultés sont en partie réglées par le *Flood and Water Management Act* adopté en 2010, qui attribue le contrôle de la conception et la gestion des SUDS aux autorités locales (par exemple, le *County Borough*).

premières conclusions sur les choix techniques et les conditions d'évolution possible des pratiques en matière d'assainissement urbain

Les cas étudiés montrent que la mise en œuvre des techniques alternatives et des SUDS est principalement d'ordres technique, politique, organisationnel et économique. Elle est toujours à l'initiative du gestionnaire de réseau d'assainissement urbain (le Grand Lyon pour l'agglomération lyonnaise et DCWW pour le pays de Galles). Il s'agit de proposer des modalités d'assainissement urbain à moindre coût, c'est-à-dire pour le gestionnaire des modalités qui limitent la modification, la reprise ou l'extension du réseau (opérations qui se révèlent très onéreuses). Les systèmes déployés dans les cas étudiés combinent plusieurs dispositifs (bassins de rétention et d'infiltration, noues, tranchées, fossés, etc.). Ces dispositifs et leur assemblage ne semblent pas poser de problèmes aux acteurs quant à leur efficacité de stockage ou d'épuration. Ils soulèvent néanmoins des difficultés organisationnelles liées à la gestion des dispositifs. Ceux-ci ne sont pas rattachés à une organisation spécifique¹ : leur caractère hybride entre ouvrage hydraulique et espaces verts² les rend difficiles à appréhender par les organisations en vigueur, marquées par une sectorisation et une spécialisation des activités par dispositifs urbains (espaces verts, voiries, égouts, eau potable, etc.). Ainsi, dans les études de cas, la gestion fait l'objet de discussions et de négociations entre les acteurs et des solutions sont élaborées localement de manière *ad hoc*³.

Les cas étudiés renseignent en cela sur la manière dont les techniques alternatives et les SUDS s'insèrent dans les milieux sociotechniques et les environnements urbains existants. Ils permettent de revenir en particulier sur les rapports qu'entretiennent ces dispositifs avec le réseau sur les plans technique et organisationnel.

1 techniques alternatives et SUDS, des dispositifs techniques complémentaires au réseau

Le développement des techniques alternatives et des SUDS vise dans les cas étudiés à soulager le réseau afin de maintenir son fonctionnement et assurer un bon niveau de service. Ces dispositifs permettent de détourner du réseau une partie des eaux pluviales pour un traitement *in situ* ou relativement proches de leur point de chute. Par conséquent, leur développement ne se ferait pas

-
- 1- Cette situation a changé au pays de Galles avec la promulgation de la loi *Flood and Water Management Act* en 2010 qui a instauré une organisation particulière pour les SUDS sous la responsabilité des autorités locales. En l'état des enquêtes, nous n'avons pas d'information sur la mise en place de ces nouvelles structures.
 - 2- Nous les qualifions par ailleurs d'« objets de nature » (Toussaint, Vareilles, 2013a).
 - 3- Dans l'agglomération lyonnaise, chaque aménagement d'espace public intégrant des techniques alternatives fait l'objet d'une convention de gestion particulière entre le Grand Lyon et la ville.

contre le réseau, mais pour le réseau : il tendrait à le renforcer en diversifiant les dispositifs techniques composant le système d'assainissement.

La complémentarité des techniques alternatives et des SUDS avec le réseau apparaît aussi dans les solutions mises en place dans les cas étudiés. Ces solutions ont recours au réseau ou à des éléments du réseau d'assainissement. Dans certains cas, une partie des eaux pluviales reste connectée au réseau (parc Jacob Kaplan et maisons individuelles de Cross Roads). Dans tous les cas, les systèmes installés comprennent des objets et dispositifs qui participent également au réseau (canalisations, vannes, déshuileurs, pompes, etc. –tableau 6) : par exemple, des canalisations enterrées sont utilisées pour centraliser et acheminer les eaux pluviales vers des dispositifs de rétention ou d'infiltration¹. De cette façon, les techniques alternatives et les SUDS s'imbriqueraient au réseau : les dispositifs d'infiltration et de rétention des eaux pluviales complèteraient les canalisations.

tableau 6 : principaux éléments des systèmes d'assainissement pluvial des études de cas

cas étudié	éléments du système d'assainissement pluvial
parc Jacob Kaplan	réseau unitaire, canalisations, bassin d'infiltration et de rétention paysager, gabions, bâches de stockage, citernes, pompes, sondes, commandes électroniques, barrières
parc technologique de Porte des Alpes	noues, tranchées, bassins de rétention, système de pompes, surverse à paroi siphonide, roselières, jets d'eau, collecteurs, fossé d'infiltration, drains, déshuileurs
maisons individuelles de Cross Roads	canalisations, puits d'infiltration, pompe, réseau unitaire
lotissement de Gatewen Road	canalisations, bassins d'infiltration, bassin de rétention, barrières, cuves de stockage, puits d'infiltration, surverse à débit limité, déshuileurs

2 techniques alternatives et SUDS, des dispositifs organisationnels similaires à ceux du réseau

Les dispositifs de rétention et d'infiltration promus par les acteurs dans les études de cas permettent de retrouver les modèles organisationnels et économiques du réseau. En effet, ces dispositifs relèvent du domaine public et du bien commun et, à ce titre, leur gestion est assurée, pour le compte de tous les urbains, par la collectivité en France ou son représentant au pays de Galles (DCWW)². De cette manière, le gestionnaire de réseau garde la maîtrise des flux, en particulier du contrôle de la qualité des rejets dans le milieu récepteur (sols, nappes, rivières, fleuves). Les dispositifs qui sortent de ces modèles restent marginaux dans les cas étudiés (par exemple, les puits d'infiltration installés dans quelques maisons individuelles du lotissement de Gatewen Road à la charge de leurs propriétaires).

Dans les opérations de construction de nouveaux quartiers (parc Jacob Kaplan, parc technologique de Porte des Alpes et lotissement de Gatewen Road), le système d'assainissement pluvial intègre des espaces publics urbains. Il est paysager et, en grande partie, ouvert aux publics urbains (par exemple bassin de rétention constitué en prairie ou en plan d'eau). Son entretien et sa maintenance peuvent alors mobiliser les services en charge des espaces verts. Ainsi, compte tenu de leur caractère hybride, les dispositifs de rétention et d'infiltration développés actualisent des usages propres au réseau ou aux espaces publics urbains. Ces usages appartiennent au monde des fabricants et au monde des publics (convenances, savoir-faire, habitudes, normes, etc.). En cela, le mode d'existence des techniques alternatives et des SUDS tendrait à se rapprocher des modes d'existences propres au réseau ou aux espaces publics urbains. En s'ajustant de cette manière aux milieux sociotechniques existants, en

-
- 1- Le choix de canalisations enterrées à la place de fossés ou de noues pour transporter les flux pourrait tenir de la familiarité des acteurs avec ce dispositif, qui implique des facilités quant au dimensionnement et à l'organisation de l'entretien. La conception et la gestion des fossés et des noues apparaissent moins éprouvées.
 - 2- C'est également à ce titre qu'en France, la collectivité peut abonder les budgets lors de la construction de nouveaux ouvrages.

particulier aux milieux sociotechniques associés au réseau ou aux espaces publics urbains, les techniques alternatives et les SUDS se diffuseraient dans la ville. Dans ce sens, les difficultés soulevées par le développement de ces dispositifs résulteraient de désajustements entre les dispositifs et les milieux sociotechniques existants. Par exemple, les déconvenues liées à la gestion des ouvrages de rétention ou d'infiltration paysagers découleraient des difficultés de rattacher ces ouvrages à des organisations pour en assurer leur existence. La loi *Flood and Water Management Act* votée en 2010 au Royaume Uni a pour but de pallier ces difficultés en attribuant les SUDS aux collectivités territoriales –attribution qui reprend la spécialisation et la sectorisation des activités de fabrication de la ville.

L'analyse de la diffusion des techniques alternatives et des SUDS à travers les études de cas tend à montrer que tout nouveau dispositif technique, même performant, n'implique pas forcément son adoption par les acteurs, ni une modification des pratiques et des activités sociales¹ : sa généralisation tiendrait de sa capacité à s'ajuster aux milieux sociotechniques et aux environnements urbains existants. Ceux-ci présenteraient de fortes résistances et une grande inertie face à la nouveauté. Cette stabilité des environnements urbains renverrait à tout ce qui permet aux individus d'effectuer leurs activités quotidiennes, notamment les usages, qui règlent les rapports entre les individus et entre les individus et les objets techniques. Tout nouvel objet, comme offre en pratiques sociales, ouvre sur de la contingence et peut remettre en cause cette stabilité et par là les conditions de la vie urbaine. La résistance des environnements urbains comme encastrement sociaux, politiques, techniques, économiques et organisationnels participerait ainsi des conditions de la vie urbaine. Ce serait dans ce paradoxe d'un objet technique qui participerait à la fois à la stabilité et à la nouveauté du monde que résideraient les conditions possibles d'une orientation des pratiques et des activités sociales par les dispositifs. Cet objet technique aurait la capacité d'être mobilisé dans les activités sociales et d'ouvrir sur la nouveauté. Il tiendrait sans doute pour partie de l'objet convivial proposé par Ivan Illich (1973), c'est-à-dire d'un objet qui servirait les desseins des individus avant les desseins de la fabrication.

1- Ces observations recourent celles sur le logement –cf. notamment Kopp, 1975 sur l'expérience russe des années 1920 et Renauld, 2012, sur l'expérience récente des écoquartiers en France.

bibliographie

articles, ouvrages généraux et littérature grise

AH-LEUNG S., (en cours), *Condition d'adoption des objets de nature en milieu urbain : analyse des effets sociaux, techniques et organisationnels de l'introduction d'un système de gestion et de traitement des eaux urbaines pluviales à base de filtres plantés de roseaux*, Thèse de doctorat sous la direction de J.-Y. Toussaint et S. Vareilles, INSA de Lyon

AH LEUNG S., BAATI S., PATOUILLARD C., TOUSSAINT J.-Y., VAREILLES S., 2013, « Que fabrique-t-on avec les eaux pluviales urbaines ? Les dispositifs techniques et les usages du parc Kaplan dans l'agglomération lyonnaise », 8^{ème} Conférence Novatech, Lyon, 23-27 juin 2013

AKRICH M., CALLON M., LATOUR B., 2006, *Sociologie de la traduction. Textes fondateurs*, Paris, Mines Paris Les Presses, coll. Sciences sociales, 303 p.

AKRICH M., 1991, « L'analyse sociotechnique », in D. VINCK (dir.), *La gestion de la recherche*, Bruxelles, Ed. De Boeck-Wesmae, pp. 339-353

AKRICH M., 2010, « Comment décrire les objets techniques ? », *Techniques & Culture*, n°54-55, disponible sur <http://tc.revues.org/4999> (consultation le 30 janvier 2013)

AZZOUT Y., BARRAUT S., CRES F.-N., ALFAKIH E., 1994, *Techniques alternatives en assainissement pluvial : choix, conception, réalisation et entretien*, Paris, Editions Tec et Doc, 372 p.

BAATI S. (en cours), *Fabriquer et user des systèmes techniques. Le cas du système d'assainissement urbain (Lyon, Bordeaux et Mulhouse)*, Thèse de doctorat sous la direction de J.-Y. Toussaint et S. Vareilles, INSA de Lyon.

BARLES S., 1999, *La ville délétère. Médecins et ingénieurs dans l'espace urbain. XVIII^e-XIX^e siècles*, Seyssel, Ed. Champ Vallon, coll. « Milieux », 373 p.

BARLES S., 2005, *L'invention des déchets urbains. France : 1790-1970*, Seyssel, Editions Champ Vallon, 297 p.

BECKER H. S., 2009, *Comment parler de la société. Artistes, écrivains, chercheurs et représentations sociales*, Paris, Ed. La Découverte, coll. Grands repères-Guides, 316 p.

BERDIER C., TOUSSAINT J.-Y., 2007, « Sept hypothèses sur l'acceptabilité des ouvrages alternatifs d'assainissement des eaux pluviales par infiltration », in *Actes de la 6^{ème} Conférence Novatech 2007*, Villeurbanne, Editions du Graie, pp. 335-340

BERNOUX P., 1985, *La sociologie des organisations. Initiations*, Paris, Seuil, 378 p.

BOLTANSKI L., THEVENOT L., 1991, *De la justification. Les économies de la grandeur*, Paris, Gallimard, coll. NRF Essais, 483 p.

BOUDON R., 2003, *Raison. Bonnes Raisons*, Paris, Presses Universitaires de France, coll. « Philosophe en sciences sociales », 184 p.

- BOURDIEU P., 1994, *Raisons pratiques. Sur la théorie de l'action*, Paris, Ed. du Seuil, coll. Points essais, 246 p.
- BOURDIEU P., 2001, *Science de la science et réflexivité. Cours du Collège de France 2000-2001*, Paris, Raisons d'agir éditions, coll. «Cours et travaux», 238 p.
- BRUNDTLAND G. H. et al., 1989, *Notre avenir à tous. Rapport de la commission mondiale sur l'environnement et le développement*, Oxford-Montréal, Oxford University Press-Les éditions du fleuve, Les publications du Québec-Ministère des Communications du Québec, 438 p.
- CERTU, 2008 (1^{ère} éd. 1998), *L'assainissement pluvial intégré dans l'aménagement. Éléments clés pour le recours aux techniques alternatives*, Lyon, Editions du CERTU, 195 p.
- CERTU, 1998, *L'assainissement pluvial intégré dans l'aménagement. Éléments clés pour le recours aux techniques alternatives*, Lyon, Editions du CERTU, 195 p.
- CHATZIS K., 1993, *La régulation des systèmes socio-techniques sur la longue durée : le cas du système d'assainissement urbain*, Thèse de doctorat d'économie et sciences sociales sous la direction de J. Laterrasse, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 516 p. + annexes.
- CHOCAT B. (dir.), 1997, *Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement*, Paris, Lavoisier, 1124 p.
- CIRIA, 2007, *The SuDS manual (C697)*, Londres, 599 p.
- CIRIA, 2000, *Sustainable urban drainage systems. Design manual for England and Wales (C522)*, Londres, 124 p.
- CLIFFORDE I. T., MORRIS G., 1995. « The UK response to the challenge of urban stormwater management », in *Actes de la 2^{ème} Conférence Novatech 1995*, Villeurbanne, Editions du Graie, pp. 597-604.
- DE CERTEAU M., e1990 (1^{ère} éd. 1980), *L'invention du quotidien. 1. arts de faire*, Paris, Gallimard, coll. Folio essais, 349 p.
- DEBOURDEAU A. (coord.), 2013, *Les Grands textes fondateurs de l'écologie*, Paris, Flammarion, coll. « Champs classiques », 379 p.
- DEROUBAIX J. F., CARRÉ C., CHOULI E., DEUTSCH J.-C., 2010. « Hydrologie urbaine : vers une mondialisation des "bonnes pratiques" locales » in G. Schneier-Madanes (dir.), *L'eau mondialisée*, Paris, La découverte, pp 237-251.
- DUPUY G., KNAEBEL G., 1982, *Assainir la ville, hier et aujourd'hui*, Paris, Dunod, 92 p.
- FRIoux S., 2009, *Les réseaux de la modernité : amélioration de l'environnement et diffusion de l'innovation dans le France urbaine (fin XIX^e siècle - années 1950)*, Thèse de doctorat d'histoire sous la direction de J.-L. Pinol, Université Lyon 2, 685 p. + annexes
- GALLOT-DELAMÉZIERE E., 2007, « Site périphérique - site stratégique : projet durable ou instrument de marketing territorial ? », *Territoire en mouvement*, n°3, pp. 40-52. disponible sur <http://tem.revues.org/763> (consultation le 26 octobre 2012)
- GIBSON J. J., e1986 (1^{ère} éd. 1979), *The ecological approach to visual perception*, Londres, Ed. Lawrence Erlbaum Associates, 332 p.
- GORZ A., 1988, *Métamorphoses du travail. Critique de la raison économique*, Paris, Ed. Gallimard, Coll. Folio essais, 438p.
- GUILLERME A., 1983, *Les temps de l'eau. La cité, l'eau et les techniques. Nord de la France. Fin III^e-début XIX^e siècle*, Seyssel, Ed. Champ Vallon, coll. « Milieux », 259 p.
- HASSAN J., 1998, *A history of water in modern England and Wales*, Manchester, Manchester University Press, 214 p.
- ILLICH Y., 1973, *La convivialité*, Paris, Ed. Seuil, 158 p.

- KOPP A., 1975, *Changer la vie, changer la ville. De la vie nouvelle aux problèmes urbains. U.R.S.S. 1917-1932*, Paris, Ed. Union Générale d'Éditions, Coll. 10/18, 506 p.
- LAHIRE B., e2001 (1^{ère} éd. 1998), *L'homme pluriel. Les ressorts de l'action*, Paris, Nathan, 271 p.
- LARNAUD F., 2011, *Changements climatiques et gestion des eaux pluviales : l'implication des acteurs dans la mise en place des techniques alternatives. Etude du cas gallois*, Rapport de PIRD sous la direction de J.-Y. Toussaint et S. Vareilles, EVS-INSA de Lyon-GCU, 144 p.
- MAUSS M., e2002 (1^{ère} éd. 1904-1905), *Essai sur les variations saisonnières des sociétés eskimo. Etude de morphologie sociale*, édition électronique Les classiques des sciences sociales, Saguenay, 70 p.
disponible sur http://classiques.uqac.ca/classiques/mauss_marcel/socio_et_anthropo/7_essai_societes_eskimos/essai_societes_eskimos.html (consultation le 14 novembre 2012)
- MCKISSOCK G., JEFFERIES C. et D'ARCY B. J., 1999, « An assessment of drainage best management practices in Scotland », J. *IWEM*, n°13, pp. 47-51.
- MERLIN P., CHOAY F. (dir.), e2005 (1^{ère} éd. 1988), *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, Paris, PUF, coll. « Quadrige Dicos Poche », 963 p.
- MONTOYA D., 2011, Acteurs et objets techniques dans une gestion durable des eaux de pluie: les freins à la mise en place des SUDS ou techniques alternatives dans un projet d'aménagement, Rapport de PIRD sous la direction de J.-Y. Toussaint et S. Vareilles, EVS-INSA de Lyon-GCU, 330 p.
- ODUM E. P., 1954, *Fundamentals of Ecology*, Philadelphia, Saunders, 384 p.
- PATÉ G., ARGILLET S., 2005, « Bancs publics. Regard sociologique sur l'ordinaire des espaces urbains », *Actes de la recherche en sciences sociales*, n°159 septembre 2005, p. 116-120
- PATOUILLARD C., (en cours) *Modalités d'adoption des techniques alternatives d'assainissement pluvial urbain*, Thèse de doctorat sous la direction de J.-Y. Toussaint et J. Forest, INSA de Lyon, en cours
- PATOUILLARD C., FOREST J., 2011. « The spread of sustainable urban drainage systems for managing urban stormwater: a multi-level perspective analysis », *Journal of innovation Economics*, vol. 2 n°8, pp 141-161.
- PLAN URBAIN, 1985, *L'eau dans la Ville. Techniques alternatives en assainissement pluvial. Impact sur le milieu social et sur l'environnement. Tome 2 : études de cas*, Paris, 168 p.
- POLANYI K., e1983 (1^{ère} éd. 1944), *La Grande Transformation. Aux origines politiques et économiques de notre temps*, Paris, Gallimard, coll. NRF, 419 p.
- RABARDEL P., 1995, *Les hommes et les technologies. Approches cognitives des instruments contemporains*, Paris, Armand Colin, coll. U. Psychologies, 239 p.
- RENAULD V., 2012, *Fabrication et usage des écoquartiers français : éléments d'analyse à partir des quartiers De Bonne (Grenoble), Ginko (Bordeaux) et Bottière-Chénaie (Nantes)*, Thèse de doctorat en urbanisme sous la direction de J.-Y. Toussaint, INSA de Lyon, 460 p.
- SIMONDON G., e1989 (1^{ère} éd. 1958), *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, coll. Philosophie, 335 p.
- TOUSSAINT J.-Y., 1996, « Le collectif d'énonciation de l'espace : production contemporaine de l'espace et modalités de professionnalisation », *Espaces et sociétés*, n°84-85, pp. 83-98
- TOUSSAINT J.-Y., 2003, *Projets et usages urbains. Fabriquer et utiliser les dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain*, document en vue de l'Habilitation à Diriger des Recherches, coordonnée par Y. Grafmeyer, Université Lyon 2, 264 p.
- TOUSSAINT J.-Y., 2009, « Les usages et les techniques », in J.-M. Stébé et H. Marchal (dir.), *Traité sur la ville*, Paris, PUF, pp. 461-512

TOUSSAINT J.-Y., VAREILLES S., 2010, « Handicap et reconquête de l'autonomie. Réflexions autour du rapport entre convivialité des objets et autonomie des individus. Le cas des dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain », *Geographica Helvetica*, 4/65, pp. 249-256

TOUSSAINT J.-Y., VAREILLES S., 2013a, *Les conditions de réception des systèmes extensifs de gestion des eaux urbaines. L'exemple des pilotes de Craponne et du prototype de Marcy-l'Etoile. 1 : cadre d'analyse et premières enquêtes (2009-2011)*, Rapport final pour le compte de l'ANR PRECDD 2008-projet SEGTEUP ANR-08-ECOT-Oox, EVS-INSA de Lyon, 37 p.

TOUSSAINT J.-Y., VAREILLES S., 2013b, *Les Cahiers européens des Sciences sociales*, n°4/2013, pp. 69-85

TOUSSAINT J.-Y., VAREILLES S., ZIMMERMANN M., 2007, « Objets et usages de l'espace public dans les pratiques de concertation », in Y. Tsiomis, V. Ziegler, *Anatomie des projets urbains*, Paris, Editions de la Villette, pp. 133-144

TOUSSAINT J.-Y., ZIMMERMANN M. (dir.), 1998, *Projet urbain. Ménager les gens, aménager la ville*, Sprimont, Pierre Mardaga Editeur, coll. Architecture + Recherches, 199 p.

TOUSSAINT J.-Y., ZIMMERMANN M. (dir.), 2001, *User, observer, programmer et fabriquer l'espace public*, Lausanne, PPUR, coll. des sciences appliquées de l'INSA de Lyon, 290 p.

VAREILLES S., 2006, *Les dispositifs de concertation des espaces publics lyonnais. Eléments pour une analyse du rôle de la concertation des publics urbains dans la fabrication de la ville*, Thèse de doctorat sous la direction de Monique Zimmermann et Jean-Yves Toussaint, INSA de Lyon, 306 p.

Vermersch P., e2006 (1^{ère} éd. 1994), *L'entretien d'explicitation. Nouvelles édition enrichie d'un glossaire*, Issy-les-Moulineaux, ESF Editeur, coll. « Pédagogie Outils », 221 p.

WEBER M., e2006 (1^{ère} éd. 1904), *Essai sur la théorie de la science, premier essai*, édition électronique Les Classiques des sciences sociales, Saguenay, 168 p., disponible sur http://classiques.uqac.ca/classiques/Weber/essais_theorie_science/essais_theorie_science.html (consultation le 14 novembre 2012)

WOLMAN A., 1965, « The metabolism of cities », *Scientific American*, n°213(3)-septembre 1965, pp. 179-188

documents

AGENCE D'URBANISME POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'AGGLOMÉRATION LYONNAISE, 2010, *1960-2010 : 50 ans de planification et de prospective*. 76 p.

ARCHITECTURE SA, 1995, *Aménagements paysagés. Affectation des coûts sommaires d'entretien*, Rapport pour le compte du Grand Lyon, 7 p. consulté en juillet 2011 aux Archives du Grand Lyon (réf. provisoire)

BRGM, 1997, *Etude hydrodynamique du couloir fluvioglaciaire d'Heyrieux et du bassin de l'Ozon. Rapport préliminaire sur possibilités d'infiltration des eaux pluviales*, Rapport pour le compte du Grand Lyon, 18 p. consulté en mars 2011 aux Archives du Grand Lyon (réf. provisoire)

DCWW, s.d, *Surface water management strategy*, brochure en anglais et gallois non paginée

GRAND LYON, 1992a, *Schéma directeur d'assainissement*, 233 p.

GRAND LYON, 1992b, *Porte des Alpes Champ du Pont* (rapport interne), non paginé, consulté en mars 2011 aux Archives du Grand Lyon (réf. provisoire)

GRAND LYON, 1993, *Champ du pont*, APS (rapport de la direction de l'eau), non paginé, consulté en juillet 2011 aux Archives du Grand Lyon (réf. provisoire)

GRAND LYON, 1996, *La porte des alpes, un projet majeur pour le Grand Lyon (note interne)*, 5 p. consulté en juin 2011 aux Archives du Grand Lyon

- GRAND LYON, 1998, *Reflets de l'eau, édition spéciale « Côté pluie »* (journal de la direction de l'eau du Grand Lyon), 14 p. consulté en juin 2011 aux Archives du Grand Lyon (réf. provisoire),
- GRAND LYON, 2007, *Programme Local de l'Habitat. Diagnostic et programme d'action. Secteur Centre*, Tome 3, ronéo, Lyon.
- GRAND LYON, 2008, *La porte des alpes – le plan de référence*, publication de la Direction de la communication, 8 p.
- GRAND LYON, 2010, *Vers une gestion intégrée des eaux pluviales. Référentiel conception et gestion des espaces publics*, ronéo, non paginé
- GRAND LYON, 2012, *Règlement d'assainissement du service public adopté par le conseil de communauté le 18 octobre 2004 (et révisé partiellement les 14 novembre 2005, 15 décembre 2008 et 19 mars 2012)*, disponible sur www.grandlyon.com/Assainissement.58.0.html (consultation le 1 avril 2013)
- HYDER CONSULTING, 2010, *Dwr Cymru Welsh Water Surface Water Management Strategy. Task 10 SUDS Showcases – exemplar sites*, progress report – march 2010, 25 p.
- MWH, 2010, *Surface water management strategy. Phase 2, final report*, 231 p.
- OVE ARUP, 1993, *Système de l'eau – Notice explicative*, rapport pour le compte du Grand Lyon, 23 p + annexes consulté en mars 2011 aux Archives du Grand Lyon (réf. provisoire)
- SERL, s.d., *Le parc technologique de Lyon, terre de réussite*, plaquette de présentation, disponible sur <http://www.parctechnologique.com/> (consultation le 3 février 2013)
- SIBEUD E., 2012, « L'eau dans la ville pour apporter du bien-être à la population », *Colloque Eau & santé*, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, Grand Lyon, 2012
- SOULIER-BOUVIN T., 2012. « La nature revient en ville : les pratiques environnementales et la gestion différenciée à la ville de Lyon » in *Actes du colloque Jardiner Autrement 2012*, Société Nationale d'Horticulture de France, non paginé
- WELSH ASSEMBLY GOVERNMENT, 2004, *Planning Policy Wales – Technical advice note 15: Development and flood risk*, 50 p. disponible sur : wales.gov.uk (consultation le 10 décembre 2013)
- WELSH ASSEMBLY GOVERNMENT, 2012, *Planning Policy Wales (edition 5)*, 213 p. disponible sur : wales.gov.uk (consultation le 10 décembre 2013)

annexes

annexe 1 – le contexte français de gestion des eaux pluviales : acteurs et cadres législatifs et réglementaires

La gestion des eaux pluviales est de compétence communale ou intercommunale. Elle mobilise principalement les collectivités territoriales locales (communes et groupements de communes), les gestionnaires de réseaux, des bureaux d'études techniques, des agences de paysagistes et des entreprises de réalisation. Le tableau 7 recense les principaux acteurs publics en charge des eaux pluviales. La gestion des eaux pluviales est régie actuellement par un ensemble de textes législatifs, réglementaires et techniques (tableau 8). La plupart des textes législatifs datent de la fin du XX^e siècle et du début du XXI^e siècle. Une partie de ces textes résulte de directives européennes. Les textes réglementaires sont extraits du Code civil, du Code de l'environnement, du Code de l'urbanisme, du Code général des collectivités territoriales.

tableau 7 : principales institutions publiques et administration mobilisées dans la gestion des eaux pluviales en France¹ (2013)

acteurs	rôle
ETAT	
Gouvernement central	<ul style="list-style-type: none"> – Légifère dans les domaines réservés à l'Etat (dévolution, protection de l'environnement, organisation de la gestion de l'eau, etc.) – Finance des projets et des installations (notamment à travers les Agences de l'eau)
Services déconcentrés <ul style="list-style-type: none"> – DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) – DDT (Directions Départementales des Territoires) 	Contrôle les dossiers et les installations <ul style="list-style-type: none"> – DREAL : au titre de la protection de l'environnement – DDT : au titre de la loi sur l'eau
Agences de l'eau	Etablissent les documents de planification et les programmes d'action au niveau des bassins hydrographiques
COLLECTIVITÉS TERRITORIALES	
Communes	Gèrent au titre des compétences dévolues (eau, urbanisme, voirie, espaces verts, etc.) <ul style="list-style-type: none"> – Dans l'agglomération lyonnaise : les communes gèrent au titre des espaces verts
Groupements des communes (établissements publics de coopération intercommunale)	Gèrent au titre des compétences transférées par les communes au groupement (eau, urbanisme, voirie, espaces verts, etc.) <ul style="list-style-type: none"> – le Grand Lyon gère au titre de l'eau, des voiries, de l'urbanisme et de la propreté

1- Sont également indiquées les déclinaisons possibles dans les cas étudiés.

tableau 8 : principaux textes législatifs et réglementaire intéressant la gestion des eaux pluviales en France (2013)

année	texte et codifications éventuelles	contenu
1804	Code civil (art. 640 et 641)	<ul style="list-style-type: none"> – Les propriétaires des fonds inférieurs ne peuvent empêcher l'écoulement des eaux qui découlent naturellement des fonds supérieurs – Les propriétaires des fonds supérieurs ne peuvent aggraver la situation de servitude du fond inférieur
1992	Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau <ul style="list-style-type: none"> – Code général des collectivités territoriales (art. L224-10) – Code de l'environnement (art. L.214-1) 	<ul style="list-style-type: none"> – Les collectivités locales définissent les zones d'assainissement collectif (dans lesquelles elles sont tenues d'assurer le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation des eaux collectées) ; les zones d'assainissement non collectif ; les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ; les zones où il est nécessaire de prévoir l'installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement – Depuis 2001, le règlement du Plan local d'urbanisme (PLU) peut inclure des dispositions particulières liées à la délimitation des zones d'assainissement non collectif (code l'urbanisme, art. R123-9) – La loi indique que les ouvrages, travaux et activités entraînant des prélèvements d'eau, des modifications des écoulements ou des rejets ou dépôts sont soumis à des procédures de déclaration ou d'autorisation par l'autorité administrative. La nomenclature des ouvrages est fixée par décret
1993	Décret n°93-743 du 29 mars 1993 relatif à la nomenclature des opérations soumises à déclaration ou autorisation <ul style="list-style-type: none"> – Code de l'environnement (art. R214-1) 	Le décret précise les opérations concernées soit par la déclaration, soit par l'autorisation. La nomenclature a été modifiée plusieurs fois depuis la promulgation du décret
2003	Fascicule 70 du Cahier des clauses techniques générales des marchés publics de travaux	La révision inclut les ouvrages de stockage et d'infiltration
2004	Loi n° 2004-338 du 21 avril 2004 transposition de la directive 2000/60/ CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau <ul style="list-style-type: none"> – Code de l'environnement – Code de l'urbanisme – Code général des collectivités territoriales 	

année	texte et codifications éventuelles	contenu
2006	Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques (dite LEMA) – Code général des collectivités territoriales (art. L2224-12 et L2333-97 à 100)	<ul style="list-style-type: none"> – Les communes et leur groupement établissent un règlement de service pour chaque service d'eau ou d'assainissement dont ils sont responsables – Les communes et leur groupement peuvent créer un service public administratif de gestion des eaux pluviales urbaines. Ce service public concerne la collecte, le transport, le stockage, et le traitement des eaux pluviales des aires urbaines. Le service peut, si la commune ou le groupement le décide, être financé par une taxe, dont les modalités doivent être fixées par décret (décret publié en juillet 2011). Ces articles sont modifiés en 2010
2010	Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite Loi Grenelle 2) – Code de l'urbanisme (art. L123-1-5, R123-9, L111-6-2) – Code général des collectivités territoriales (art. L2333-97 à 100)	<ul style="list-style-type: none"> – Le règlement du Plan local d'urbanisme (PLU) peut délimiter les zones visées à l'art. L2224-10 du Code général des collectivités territoriales concernant l'assainissement et les eaux pluviales. Ces règles sont définies dans l'article 4 du règlement du PLU – Les décisions d'urbanisme (permis de construire, d'aménagement, décision sur déclaration préalable) ne peuvent s'opposer à l'installation de dispositifs favorisant la retenue des eaux pluviales que dans des conditions spéciales (par exemple : secteurs sauvegardés, bâtiments classés) – La loi modifie les articles portant sur le service de gestion des eaux pluviales urbaines et sur la taxe pouvant être créée pour financer ce service
2011	Décret n°2011-815 du 6 juillet 2011 relatif à la taxe pour la gestion urbaine des eaux pluviales urbaines – Code général des collectivités territoriales (art. R2333-139 à 144)	Le décret fixe les modalités d'application de la taxe « eaux pluviales urbaines »

annexe 2 – le contexte anglais de gestion des eaux pluviales : acteurs et cadres législatifs et réglementaires

Le service de l'eau au Royaume Uni est privatisé depuis 1989 et pris en charge par des entreprises gestionnaires (appelées compagnies d'eau). Ces entreprises peuvent gérer la distribution d'eau potable, l'assainissement urbain ou les deux. Leurs activités sont contrôlées par quatre institutions publiques : Ofwat, le régulateur économique, l'Agence de l'environnement, le Conseil des consommateurs (« *consumer council for water* ») et l'Inspection de l'eau potable (« *drinking water inspectorate* »). Le rôle de l'Ofwat est très important : il veille à la tarification et à l'utilisation des bénéfices dégagés de la gestion des eaux urbaines. Cette régulation économique passe en particulier par la validation par l'Ofwat du plan quinquennal de gestion des actifs (« *asset management plan* », AMP) proposé par les entreprises gestionnaires. Le tableau 9 récapitule les principaux acteurs impliqués dans la gestion des eaux pluviales au pays de Galles.

Le cadre législatif et réglementaire qui régit la gestion des eaux pluviales au pays de Galles relève pour l'essentiel de textes de lois votés par le Parlement britannique (tableau 10). Les SUDS apparaissent dans le droit textuel en 2010.

tableau 9 : principaux acteurs mobilisés dans la gestion des eaux pluviales au pays de Galles¹ (2013)

acteurs	rôle
ETAT	
Gouvernement britannique	Légifère dans ses domaines réservés (dévolution, organisation du secteur de l'eau, risques d'inondations, etc.)
Gouvernement gallois	Légifère dans ses domaines réservés (dévolution, organisation du secteur de l'eau, risques d'inondations, etc.)
COLLECTIVITÉS TERRITORIALES	
Counties, county boroughs, cities	Gèrent au titre des compétences dévolues : urbanisme (documents locaux et permis de construire), drainage rural, voirie locale <ul style="list-style-type: none"> – Les County borough de Wrexham et de Flintshire peuvent agir sur la gestion des eaux pluviales à travers les documents d'urbanisme (plans locaux, permis de construire)
ORGANISMES PUBLICS	
Ofwat	<ul style="list-style-type: none"> – Est une instance de régulation – Contrôle et régule les aspects économiques
Agence de l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> – Est une instance de régulation – Contrôle et régule les aspects environnementaux – Intervient dans l'instruction des permis d'urbanisme
Conseil rural du Pays de Galles	Intervient dans la limite de ses compétences lors de l'instruction des permis d'urbanisme
Autorités en charge des cours d'eau	Intervient dans la limite de ses compétences lors de l'instruction des permis d'urbanisme
ENTREPRISES GESTIONNAIRES	
Compagnies d'eau	<ul style="list-style-type: none"> – Gèrent les services d'eau potable et/ou l'assainissement – Etablissent notamment les conditions de raccordement des eaux pluviales au réseau d'assainissement et les mesures de déconnexion des eaux pluviales – DCWW définit une stratégie de gestion des eaux de surface et des actions dans le cadre du registre des inondations

1- Sont également indiquées les déclinaisons possibles dans les cas étudiés.

tableau 10 : principaux textes législatifs et réglementaires intéressant la gestion des eaux pluviales produits par le Parlement britannique (2013)

année	texte	contenu
1980	Highways act	Les accords « section 38 » permettent de contractualiser la prise en charge par l'autorité locale de la voirie, y compris des dispositifs de drainage qui l'accompagne
1990	Town and country planning act	Les accords « section 106 » permettent de contractualiser les formes de participation au bien public entre les autorités locales et les aménageurs, notamment la construction des SUDS
1991	Water industry act	Le texte définit ce qu'est un égout public
1999	Water industry act	
2004	Planning and compulsory purchase act	Le texte définit les compétences en matières d'urbanisme au Pays de Galles
2008	Community Infrastructure Levy (Planning Act)	Le texte remplace les accords « section 106 »
2010	Flood and water management act	<ul style="list-style-type: none"> – Développement de standards nationaux pour la conception et la construction de « gestion durable » des eaux pluviales (mention des SUDS) – Création d'une procédure d'approbation